



Munich Personal RePEc Archive

# **Using Artificial intelligence to select the optimal E-CRM Based business needs**

Amroush, Fadi

University of Aleppo

4 June 2009

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/28014/>

MPRA Paper No. 28014, posted 10 Jan 2011 10:09 UTC



الجمهورية العربية السورية  
جامعة حلب رسالة الماجستير في هندسة الحواسيب  
كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية  
قسم هندسة الحواسيب

# استخدام تقنيات الذكاء الصناعي لاختيار أمثل نظام CRM ملائم لاحتياجات شركة ما.

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة الحواسيب

إعداد

المهندس فادي عمروش

1430 هـ / 2009 م

# الفصل الأول

## مقدمة

تمهيد.

مجال اهتمام البحث.

أهمية البحث وأهدافه.

الخطوط العامة للأطروحة.

# ① مقدمة

## 1-1- تمهيد:

تعتبر الإنسان خلال عمله الكثير من الأمور التي تتطلب اتخاذ القرار لحلها، ويتخذ الإنسان القرار المناسب عادة اعتماداً على خبرته التي اكتسبها في هذا المجال، واتخاذ القرار المناسب لحل مشكلة ما ليس بالأمر السهل، فضلاً عن الزمن المستغرق لاتخاذ هذا القرار، وعليه فإن عملية صنع واتخاذ القرار الملائم تتخذ أولوية كبيرة في مجال المال والأعمال.

إن التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات خلال السبعينات من القرن الماضي، أدى إلى بدء البحث عن نظم جديدة تجعل من الحاسب محاكياً للإنسان، لنقل الخبرات التي يتمتع بها الإنسان في حل المشاكل إلى الحاسب الآلي، وبهذا ولدت نظم دعم اتخاذ القرار، التي تحاكي أساليب الذكاء البشري، أو قدرات العقل البشري التي تم نقلها إلى الحاسب، ومكنته من تقديم حلول للمشاكل التي تحتاج إلى الذكاء البشري.

يتفق الكثيرون على أن نظم دعم اتخاذ القرار هي من أهم النظم المعلوماتية للمديرين، وقد تطورت هذه النظم كثيراً في الآونة الأخيرة، إذ تعتبر أنظمة دعم اتخاذ القرار إحدى الأنظمة الداعمة لأنظمة إدارة المعلومات، والتي تكون مهمتها الأساسية تزويد المديرين بالمعلومات، ومساعدتهم على اتخاذ القرارات.

عرّف James O'Brien نظام دعم اتخاذ القرار Decision Support System (DSS)، بأنه "نظام معلومات مرتبط بالحاسب يقوم بتزويد المستخدمين بالدعم اللازم لاتخاذ القرارات اللازمة من خلال تحليل المعلومات المعقدة، ومحاكاة عملية اتخاذ القرارات على الصعيد البشري" [1]، وقد تطورت هذه النظم لتصبح النظم الخبيرة لاتخاذ القرار، وهي النظم التي تجعل الحاسب محاكياً لخبرة الإنسان، وعادة ما يكون ذلك في مجال خبرة واحدة فقط، بمعنى أن الإنسان يستطيع حل المشكلات واكتساب الخبرة، وبذلك يمكن أن يتمكن الحاسب الآلي من القيام بالشيء نفسه، أي نقل هذه القدرات التي يتمتع بها الإنسان إلى الحاسب.

اكتسبت أنظمة دعم اتخاذ القرار شعبية واسعة على مرّ السنوات الأخيرة في مجالات عديدة كإدارة الأعمال، والطب، والصحة، بالإضافة إلى المجالات العسكرية، وضمن مجالات مختلفة أخرى تحتاج إلى إدارة حذرة وحازمة، وإلى تحديد مصادر مناسبة، واتخاذ قرارات تكتيكية وإستراتيجية هامة، إذ تنال عملية صنع واتخاذ القرار أولوية عالية في مجالي المال والأعمال.

ليس الهدف من نظام دعم القرار جعل عملية اتخاذ القرار مرتفعة الكفاءة بقدر الإمكان، إذ إنّ وقت المدير مرتفع القيمة ويجب ألا يهدر، وإنما المنفعة الرئيسية من استخدام نظم دعم القرار هي الوصول إلى قرارات أفضل أي قرارات فعالة.

تعتبر مسائل الاختيار وشراء المنتجات إحدى تطبيقات نظم دعم القرار، وهي من أهم وأصعب المسائل التي تشغل بال الزبون عند رغبته باختيار برمجية ما على سبيل المثال، وخاصة مع وجود عشرات البرمجيات المتماثلة في هدفها، والمختلفة في السعر والمواصفات التفصيلية،

وخاصة أن كل زبون يرغب بالحصول على أكبر عدد ممكن من الميزات، وبأرخص سعر ممكن، وغالباً ما يقع الكثيرون من متخذي القرار في الخطأ الشائع الذي يجعلهم يختارون البرمجية بناءً على مواصفاتها وسعرها فحسب، في حين لا يعيرون أهمية لمدى مطابقة البرمجية لحالات مشابهة سابقة، أو مدى تثقيف كل ميزة في عملية الاختيار، وهنا يأتي دور نظم دعم اتخاذ القرار بدعم المستخدم ومساعدته وإرشاده لاختيار البرمجية المثلى اعتماداً على ما سبق، وهو ما تأخذه هذه الرسالة بعين الاعتبار.

## 1-2- مجال اهتمام البحث:

يهتمُّ البحث كما رأينا بحل مشكلة اتخاذ القرار الأمثل لعملية الشراء باستخدام تقنيات الذكاء الصناعي، من خلال بناء نظام دعم اتخاذ القرار، مزوّد بنظام خبير ذكي لمساعدة المدير لشراء البرمجية الأمثل التي تلبي متطلبات شركته، بالإضافة لإدخال عوامل التقييم المختلفة لهذه البرمجيات.

إن هدف هذا البحث هو تصميم وبناء نظام دعم لاتخاذ القرار المساعد في اختيار برمجية إدارة العلاقات مع الزبائن CRM المثلى التي تلبي احتياجات شركة ما، حيث يقوم هذا النظام بالاستفسار عن متطلبات الشركة الاقتصادية، وتحديد الميزات التفصيلية التي تطلبها، بالإضافة لإدخال معايير أخرى تتعلق بالبرمجية نفسها وجودتها، ومن ثمّ يقوم باختيار أفضل برمجية CRM ملائمة لاحتياجات هذه الشركة، ويقدم البحث المقارنات التفصيلية بالميزات بين الأنظمة المتشابهة.

يقترح هذا البحث طريقة جديدة في نظم دعم القرار وصولاً لإيجاد البرمجية المثلى الملبية لمتطلبات شركة ما، ويكون ذلك من خلال اقتراح نظام لدعم اتخاذ القرار يعتمد على تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية السابقة Case Based Reasoning، وذلك ببناء قاعدة المعرفة، التي تتضمن سجلاً من الأسئلة التي يتم طرحها على المنتجين للحصول على الميزات العامة لبرمجياتهم، بالإضافة للأسئلة التي توضح الميزات التفصيلية لها، ومن ثمّ جمعها معاً ضمن قاعدة معرفة تضم جميع ميزات البرمجيات، ويتم تحديث هذه القاعدة كلما تمت إضافة برمجية جديدة إليها.

إن عملية اتخاذ قرار بأفضل برمجية لزبون ما، تكون بقيامه بالإجابة عن الأسئلة السابقة نفسها مع تحديد أهميّة كل سؤال بالنسبة له، ومن ثمّ يقوم النظام التقييمي المقترح بتقييم البرمجيات الموجودة أولاً بأول، بواسطة تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات CBR لمعرفة مدى مطابقة كل برمجية لمتطلبات الزبون أولاً بأول، وبالتالي الوصول إلى المرحلة الأخيرة، التي يقوم بها المستخدم بتحديد متطلباته الوظيفية بشكل محدد ومفصل، لنصل في نهاية المطاف للبرمجية المثلى مترافقة بالنسبة المئوية التي حققتها.

## 1-3- أهمية البحث وأهدافه:

يوجد الكثير من الأنظمة الالكترونية، والبرامج الجاهزة لتنظيم إدارة العلاقات مع الزبائن أي ما يسمى بـ CRM، وتتنوع هذه البرمجيات بين المفتوحة المصدر والمجانية، و المغلقة عالية التكاليف، كما تتمايز عن بعضها بالميزات والخصائص المختلفة المتعلقة بالميزات والدعم الفني، والتكلفة وإمكانية التخصيص، والقطاعات التي تتوجه إليها.

إن التحدي الكبير الذي يواجه شركة ما في ظلّ هذا التنوع الكبير لبرمجيات CRM، هو اتخاذ القرار الصحيح باختيار النظام الأمثل لتلبية متطلباتها الإدارية والاقتصادية، حيث يتوجب على الشركة الاطلاع على هذه البرامج، ومعرفة ما يناسبها منها. تصوّر أنك تريد شراء برمجية

لإدارة العلاقات مع الزبائن CRM، ولديك عشرات الأنواع من البرمجيات مختلفة الميزات والأسعار، فكيف ستختار البرمجية الأفضل التي تلبي متطلباتك بالتكلفة التي خصصتها، ودون دفع المزيد لميزات لست بحاجة إليها. إنَّ إحدى الطرق التقليدية هي أن تقوم بالحصول على ميزات هذه البرمجيات وأسعارها، ومقارنتها بالميزات الأحدث بهدف الحصول على البرمجية الأقل تكلفة، دون النظر لمدى ملائمة البرمجية لحالتك، مما يجعلك في أحيان كثيرة تدفع زيادةً لميزات إضافية لست بحاجة إليها أصلاً، كدعم البرمجية للغة الفرنسية دون حاجتك لذلك. إنَّ الاختيار الخاطئ للبرمجية سيكون أحد أهم أسباب الفشل فيما بعد، ولذلك فإن وجود نظام دعم لاتخاذ القرار مبني بطريقة ذكية تراعي متطلبات الشركة، والميزات التي تحتاجها سيكون أحد أهم الوسائل لتجنب هذا الفشل.

إن تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات CBR هي إحدى تقنيات التنقيب عن المعطيات [1]، ويهدف البحث إلى استخدام تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات CBR في عملية اتخاذ القرار، حيث تتميز هذه الطريقة بأنها تبحث عن الجواب بناءً على حالات واقعية سابقة، وبالتالي ستكون البرمجية الخاصة بإدارة العلاقات مع الزبائن CRM المطلوبة الأفضل واقعية، ومناسبة لمتطلبات الشركة، التي تشترك هي والبرمجية بالإجابة عن مجموعة من الأسئلة ذات العلاقة في عملية الاختيار.

إن أهمية البحث تكمن في أنه يقترح نموذجاً جديداً لتصميم وتنفيذ نظام دعم لاتخاذ القرار لأفضل برمجية، وذلك اعتماداً على تقنية CBR، بالإضافة لاستخدام خوارزميات قواعد الارتباط Association Rules، كما أنه يقدم الهيكلية اللازمة لهذا النظام ببناء قاعدة المعرفة، بالإضافة لعملية تقييم البرمجيات، وإيجاد التوافق بين متطلبات المستخدم وميزات البرمجية، كما يقدم النظام المقترح آلية لوضع أهمية لكل ميزة من قبل الزبون، تتيح له الوصول للنتيجة الأفضل بناءً على أهمية الميزات، وكلما ازدادت أهمية الميزة ارتفع تقييم البرمجية التي يتضمن هذه الميزة. يتم استخدام تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية السابقة CBR في حل هذه المسألة، حيث تعتمد هذه التقنية على فلسفة أن المسائل المتشابهة لها حلول متشابهة، وأن حل مشكلة جديدة يتم باستدعاء حل قديم لمشكلة مشابهة، ومن ثم تكيفه مع المسألة الجديدة [2]، ويتم استنتاج الحل بتطبيق خطوات CBR من خلال عملية استعادة الحالات المخزنة، وحساب التشابه بينها والحالة الجديدة، واختيار الحالة الأكثر تشابهاً.

يهدف النظام أيضاً إلى إرشاد الزبون لأفضل جهة تلبي طلباته وبالتالي يتم تلوين الإجابات المناسبة بلون مختلف، كما أن النظام يقوم باختصار بعض الأسئلة على الزبون، وذلك في حال كانت كل الجهات في قاعدة المعرفة عند سؤال معين تملك نفس المواصفات، وعندها تعتبر هذه المواصفات مواصفات الحالة الجديدة، وفي هذه الحالة لا يتم طرح السؤال على الزبون. يتم استنتاج القواعد اعتماداً على إحدى أدوات التنقيب عن المعطيات، وهي استخلاص القواعد Association Rules لإيجاد العلاقات بين الأسئلة والأجوبة، وسيتم تطبيق خوارزمية FP-Tree، واستخلاص القواعد Association Rules مع تحديد نسبة الثقة min confidence مساوية لـ 100%.

يتميز النظام بأنه نظام عام لدعم اتخاذ القرار بحيث لا يتم حصره باختيار أمثل برمجية CRM فحسب، وإنما هذا النظام المقترح فعال جداً لطيف واسع من البرمجيات مهما كان نوعها، حيث يعتمد بذلك على قاعدة المعرفة التي يتضمنها، والتي يمكن تحديثها باستمرار بإضافة برمجية جديدة، كما يتم تعديل قاعدة المعرفة حسب نوع البرمجية، بالإضافة لإمكانية إضافة أجوبة جديدة عليها، كما سنقدم في هذا البحث طريقة جديدة في عملية التقييم والاختيار الأمثل، حيث يعتبر دمج عدة معايير جميعاً ضمن نظام واحد، أحد الأفكار الجديدة في نظم التقييم واتخاذ القرار، حيث أنه سيتم دمج المعايير التالية:

- الاستدلال من الحالات السابقة Cased Based.
- التقييم الداخلي للبرمجيات.
- وضع أهمية لكل سؤال.
- إيجاد نسبة التشابه بين متطلبات الزبون، وميزات البرمجية.

#### 1-4- الخطوط العامة للأطروحة:

تقع الأطروحة في سبعة فصول وثلاثة ملاحق، وتقع في تسلسل منهجي مترابط. يتحدث الفصل الثاني عن أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM حيث يوضح تطور التسويق التقليدي للتسويق الحديث وصولاً لتعريف أنظمة CRM، وفوائد أنظمة CRM، المشكلة التي تواجه الشركات عند اختيار نظام CRM خاص بها.

يتحدث الفصل الثالث عن نظم دعم اتخاذ القرار وأنظمة الذكاء الصناعي، حيث يستعرض أنواع نظم دعم اتخاذ القرار، ومستويات الدعم لأنظمة دعم اتخاذ القرار، وصولاً للذكاء الصناعي واستعراض تقنياته المختلفة، ويناقش تقنياته لاختيار تقنية CBR ضمن بناء نظام دعم اتخاذ القرار. يتحدث الفصل الرابع عن تصميم النظام المقترح، مشكلة البحث و اتجاهات الحل المتاحة، حيث يوضح الطرق الرياضية التقليدية المتاحة، كما يوضح الحاجة للذكاء الصناعي وشرح منهجية وخوارزمية تقنية CBR، وصولاً لإيجاد قانون حساب التشابه، وتحديد المعايير العامة للتقييم. يتحدث الفصل الخامس عن تحليل وبناء النظام، يشمل ذلك تحليل جداول النظام والعلاقات بينها، وصولاً لبنى الجداول المستخدمة، كما يتضمن الفصل تحليل مخططات Use Case ومخططات الصفوف الخاصة بالنظام.

يتحدث الفصل السادس عن دراسة حالة عملية تتضمن معايير تقييم أنظمة CRM حيث يتضمن ملف الأسئلة العامة الواجب طرحها، بالإضافة لتحديد الميزات التفصيلية لوظائف CRM الأساسية.

يتحدث الفصل السابع عن الملخص العام لهذه الأطروحة وأفاق التطوير المستقبلية. يتحدث الفصل الثامن عن الملحق A الذي يتضمن واجهات النظام الذي نُفذ عملياً، وشرح طريقة الاستخدام، وعرض النتائج.

يتحدث الفصل التاسع عن الملحق B الذي يتضمن بنى جداول النظام الذي نفذ عملياً. يتحدث الفصل العاشر عن الملحق C الذي يتضمن شرحاً للتوابع المستخدمة ضمن مخطط الصفوف، و يتضمن الشفرة البرمجية للخوارزمية المستخدمة في عملية التقييم واختيار الحل الأمثل.

# الفصل الثاني

## أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن

### Customer Relationship Management CRM

مقدمة.

تطور التسويق.

تعريف أنظمة CRM.

فوائد أنظمة CRM

مكونات نظام CRM .

اختيار الشركة لنظام CRM.

خاتمة.



## ② أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM.

### 1-2- مقدمة:

إنَّ التطورات الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية الهائلة التي شهدتها البشرية في العقود القليلة الماضية أدت إلى أن تصبح المعلومات أحد أهم موارد الشركات، والسلاح الأهم الذي تستخدمه لتحقيق بعض المزايا التنافسية، ففي عالم يسوده الإنترنت وتطور التقنيات الحديثة السريع في وسائل الاتصال وصناعة المعلومات وخدمات حلول الأعمال الإلكترونية، وفي عالم لا يبعد فيه المتنافسون عن بعضهم سوى حركة بسيطة (بالفأرة)، وفي سوق لا تعرف لولاء الزبائن معنىً مع كثرة الخيارات أمام المستهلكين، فإنَّ التحدي لا يكمن في البحث عن زبائن جدد فحسب، وإنما في فهم وإدراك متطلبات الزبائن الحاليين والاحتفاظ بهم، لذلك ظهرت التقنيات الحديثة التي تهدف إلى توفير حلول كاملة لإدارة جهود الشركات التسويقية، وتنفيذ قرارات تعتمد على الزبائن الحاليين، ومدى تجاوبهم مع ما تقدمه الشركات من خدمات. كما أدى دخول الإنترنت إلى تسارع وتغييرات كبيرة في نمط الأعمال وفي معظم نواحي الحياة، وهو ما أدى إلى تزايد الطلب على وسائل فعالة لتخزين أكبر كمية من البيانات، مما جعل عملية الوصول إليها تتطلب السرعة الفائقة والدقة العالية، ومن هنا ولدت أنظمة «إدارة العلاقات مع الزبائن»، والتي يشار إليها عادة في أوساط صناعة تقنية المعلومات والبرمجيات بالمصطلح CRM و هو اختصار Customer Relationship Management.

ظهرت تقنيات CRM في الثمانينات، واتخذت في البداية طابعاً عُرف باسم 1(CIS). وكانت هذه التطبيقات تستخدم أدوات مصممة لتساعد مجموعة معينة من الموظفين، والزبائن تمثلت في تقديم مساعدة للزبائن، وإدارة قسم المبيعات والتسويق، وتطوّرت بعد ذلك لتتخذ عدة أشكال منها: 2(Contact Management, (SFA، حيث شكّلت تلك التطبيقات أدوات فعالة تخدم الشركات من خلال إدارة عمليات التسويق، المبيعات، التحليل، خدمة الزبائن، وغيرها، وبعد أن نضجت هذه الأفكار، وتطورت أصبحت تعرف باسم تقنيات CRM، ومن ثمَّ انتشر هذا المصطلح في بداية التسعينات وأصبح قيد التداول.

### 2-2- تطور التسويق:

ورد التعريف الأول للتسويق عام 1935 من قبل الجمعية الأمريكية للتسويق<sup>3</sup>، ونصَّ هذا التعريف أن التسويق هو "أداء النشاطات الاقتصادية التي توجه تدفق البضائع والخدمات من المنتجين للمستهلكين"، وفي منتصف عام 1980 تم تغيير التعريف بحيث أصبح "عملية التخطيط والتسعير والترويج، وتوزيع الأفكار والبضائع والخدمات، لخلق صفقات تحقق الأهداف الاقتصادية

Customer Information System لـ CIS 1  
Sales Force Automation لـ SFA 2  
American Marketing Association 3

للأفراد والمنظمات"، كما أنه تغيرَ أخيراً عام 2004 ليصبح "التسويق هو وظيفة مهيكلة، ومجموعة من الإجراءات لخلق التواصل، وإيصال القيمة والمنفعة للزبائن، بالإضافة لإدارة العلاقات مع الزبائن بطرق تؤدي لزيادة المنفعة للمؤسسة وللمنتجين".

## 1-2-2 المزيج التسويقي P's 4:

يعتمد التسويق التقليدي على ما يسمى المزيج التسويقي P's 4 الذي يعتمد على المنتج بشكل رئيسي، ويتألف من العناصر التالية<sup>3</sup> كما يوضح الشكل (1-2):

- **المنتج Product:** تعرف خصائص المنتج أو الخدمة التي سيتم تقديمها للزبون وتسويقها.
- **السعر Price:** تعني السعر الذي سيتم به بيع المنتج.
- **الترويج Promotion:** تعني طرق ترويج المنتج، والإعلان عنه لإيصاله إلى أكبر عدد ممكن من الزبائن.
- **المكان Place:** يقصد به أفضلية توزيع المنتجات، وأماكنها.



4 P's (1 2)

## 2-2-2 التسويق الحديث C's 4:

يعتمد التسويق الحديث على الزبون وفق ما يدعى C's 4 ، وهي تتضمن ما يلي:

- احتياجات ومتطلبات الزبون Customer needs and wants.
  - الكلفة بالنسبة للزبون Cost to the Customer.
  - الملاءمة Convenience.
  - التواصل Communication.
- تم دفع 4C's قديماً للأمام كبديل للتسويق التقليدي من قبل Philip Kotler<sup>2</sup> ليتحول المزيج التسويقي من 4 P's إلى 4 C's كما يلي:
- تم استبدال الاهتمام بالمكان Place وأفضلية التوزيع، بالملاءمة Convenience بين الزبون والمنتج.

1 ظهر هذا المصطلح من قبل البروفيسور Neil Borden عام 1960 ضمن مدرسة هارفارد للأعمال Harvard Business School

2 Philip Kotler أحد رواد التسويق الحديث ويعتبر الأب الروحي والشرعي له.

- تم استبدال الاهتمام بالسعر Price التقليدي، الذي يعبر عن الربح بتقدير قيمة المنتج، بما يمثله المنتج للزبون ككلفة Cost، أي هل الزبون بحاجة له ويمثل له قيمة مضافة أم لا.
  - تم استبدال الترويج التقليدي Promotion المعتمد على الإعلان، بالتواصل Communication الفعال مع الزبون.
  - تم استبدال المنتج Product، وخصائصه، بالاهتمام بحاجات الزبون، وطلباته Customer needs.
- أصبح التسويق الحديث يعتمد على الزبون Focused Customer كمحور للعملية التسويقية من خلال 4C's، فمثلاً انتقل الاهتمام من المنتج وميزاته الفنية إلى البحث عن مدى ملاءمة المنتج للزبون واستفادته منه [4].

## 2-3- تعريف إدارة العلاقة مع الزبائن CRM:

لعلّ من نافلة القول أن أنظمة CRM تحاول العودة إلى ما كان يفعله صاحب محل البقالة القريب من بيتك، فهو يعرفك ويعرف أبناءك شخصياً، ويعرف الصابون الذي تفضله، ونوع الحلوى التي يفضلها أبناؤك، ومسحوق الغسيل الذي تستخدمه في بيتك... الخ، كما أنه يعرف الأوقات التي تشتري فيها احتياجاتك كأن تكون مثلاً الساعة الثانية ظهراً بعد عودتك من العمل متجهاً إلى البيت، كما يمكنه أن يتوقع حجم مشترياتك شهرياً، وبما أن زبائن الشركات الكبرى أصبحت بالآلاف بل بالملايين، فقد فقدت الميزة التي لدى صاحب البقالة المجاورة، فلجأت إلى أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM لتعويض ذلك النقص.

يتم تعريف إدارة العلاقات مع الزبائن بأنها منهجية لفهم الزبون، والتأثير في سلوكه من خلال التواصل معه وذلك بهدف تحسين أمور ثلاثة:

- عملية الحصول على الزبون.
- الاحتفاظ بالزبون.
- الحصول على ولاء الزبون وتحقيق الربح.

إن أحد التعاريف لإدارة العلاقات مع الزبائن CRM هو: "إستراتيجية لإدارة العلاقات مع الزبائن القيّمة، والحصول عليهم، وهي تتطلب فلسفة وثقافة تركّز على الزبون، وصولاً إلى التسويق الفعّال"، وبحسب تعريف آخر تعتبر "فلسفة وإستراتيجية يتم دعمها بنظام وتكنولوجيا يتم تصميمه لتحسين التواصل مع الزبائن ضمن البيئة الاقتصادية" [5]، إنها إذاً ليست مجرد أنظمة أو برمجيات يتم تطبيقها، ولا هي نظريات أو شعارات، ولكنها ثقافة ومعرفة يجب أن تنعكس على تنظيم الشركة، وهيكلها، حيث لا بد أن تكون الرؤية والأهداف واضحة للجميع لكي نضمن ولاء الجميع، وحماستهم ومشاركتهم الإيجابية .

## 2-4- فوائد أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM:

تساعد تطبيقات CRM الشركات على إنشاء علاقات قيّمة مع الزبائن، وتمكن وحدات المبيعات المتكاملة، وخدمة الزبائن، الموظفين من مشاركة المعلومات بينهم بهدف تحسين نجاح المبيعات وتوفير خدمة متناسقة وفعّالة لهم، كما تتضمن ميزات خدمة المبيعات والزبائن إدارة الفرص والقيادة، وعرضاً كاملاً لتاريخ الزبون حيث تجعل الزبون محور الاهتمام الأول للتعرف عليه تمام المعرفة، ومعرفة تطلعاته وضمان رضاه وولائه للشركة، فعندما يشترك جميع الموظفين في الشركة في البيانات المتعلقة بالزبائن بشكل متجانس، ستتم عملية كشف الأخطاء والأمور غير

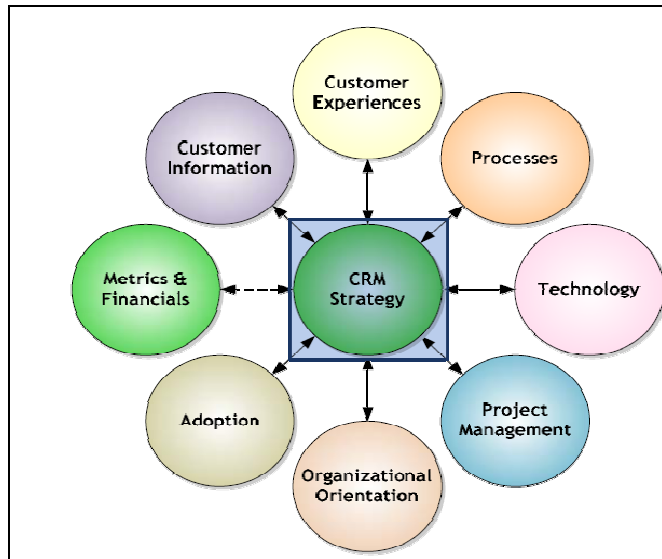
النظامية بشكل فعّال، وأيُّ تعليق من أيِّ زبون سيوزع على جميع دوائر الشركة، وبهذا تصبح الشركة سبّاقة أكثر في تحقيق ولاء الزبائن. [6]

تأتي التحديات عندما يوجد لدينا فئات مختلفة من المشتركين، كذلك التي لدى شركات الاتصالات والبنوك، والمؤسسات الخدمية الكبرى، لأنَّ تحديد نوعيات الزبائن، وفئاتهم، وما يرغبون فيه من منتجات، وما يعانونه من مشكلات، خصوصاً على صعيد الخدمات، يعتبر من أهم عوامل المحافظة على ولاء الزبائن، حيث تعاني الشركات الكبرى من تسرُّب الزبائن، فهناك مؤشرات إحصائية مأخوذة من دراسات حالة Case Study تشير إلى أن معدل فقدان الزبائن كل عام لدى الشركات قد يبلغ 20% من عدد الزبائن الكلي، وأن كلفة عملية المحافظة على الزبون قد تبلغ ستة أضعاف كلفة اكتساب عميل جديد، وأن 68% من الزبائن يغيرون الشركات والمؤسسات التي يتعاملون معها بسبب الخدمات، والملاحظ أن 4% فقط من هؤلاء الزبائن الذين توقفوا عن التعامل سبق لهم أن اشتكوا من سوء الخدمات، والأهم من ذلك أن 90% منهم تركوا دون سابق إشعار، وأن 82% من الزبائن التي قامت بحل مشاكلهم عادوا للتعامل مع هذه الشركات [7].

إنه من المعروف أن الشركات التي استخدمت حلول إدارة علاقات الزبائن CRM استطاعت أن تحقق زيادة واضحة في المبيعات مع خفض نفقات التشغيل وتحسين رضا الزبائن، كما نجحت في تحسين كفاءة التشغيل وفتح فرص جديدة أمامها، وتشير الدراسات أن معدل الربح يزيد بمقدار 85% عند تحقيق زيادة بمعدل الاحتفاظ بالزبون معادلة لـ 5%، كما يلعب الزبون المخلص دوراً إيجابياً كبيراً في عملية الحصول على زبائن جدد بكلفة قليلة وأحياناً تكون معدومة، وبالتالي يبقى الزبون الجديد عن طريق الزبون المرجعي Referral Customer، فترة أطول، ويستخدم منتجات أكثر من غيره، ويصبح بسرعة زبناً مربحاً.

## 5-2- مكونات نظام CRM:

يتضمن نظام إدارة العلاقات مع الزبائن CRM عدّة مكونات أساسية كما يوضح الشكل (2-2)، وتعمل هذه المكونات معاً لتحقيق الهدفين الأساسيين للنظام، وهما زيادة ولاء الزبائن الحاليين، والحصول على زبائن جدد.



CRM

(2 2)

## 2-6- الميزات الوظيفية لنظام CRM:

تتألف أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن من مجموعة من الميزات الوظيفية العامة والتي سنمر عليها بالتفصيل من خلال دراسة الحالة لاحقاً في الفصل السابع، هذه الميزات تشمل بشكل عام [8]:

- إدارة الحسابات.
- إدارة فرص البيع.
- إدارة الوقت.
- إدارة المعلومات والمستندات.
- إدارة التسويق.
- خدمة الزبائن.
- تحليل البيانات وإعداد التقارير.

## 2-6-1- إدارة الحسابات Accounts:

تساعد تطبيقات CRM على معرفة زبائن الشركة بشكل أفضل عبر إدارة مركزية من خلال:

- إدارة وتخزين عدد غير محدود من الحسابات التي تمثل الزبائن، وما يتعلق بتلك الحسابات من عناوين واتصالات، وفرص بيعية متاحة، مع إمكانية إنشاء علاقات فيما بينها.
- القدرة على إنشاء حقول جديدة معرفة من قبل المستخدم ذاته لكل حساب، تمكنه من إضافة حجم غير محدود من المعلومات، ملحقه بالحسابات عدا تلك التي يوفرها النظام وحسب رغبة المستخدم وحاجته.
- متابعة كافة الاتصالات مع أي عميل، أو حساب، سواءً عبر رسائل البريد الإلكتروني المتبادلة، أو ملاحظات زيارات رجال المبيعات، أو المواعيد التي يتم تحديدها.
- القدرة على عرض الزبائن والحسابات بالشكل الملائم للمستخدم، دون التقيد بشكل معين يفرضه النظام.

## 2-6-2- إدارة فرص البيع Opportunities :

تساعد أنظمة CRM إدارة المبيعات والتسويق في الشركة على وضع استراتيجيات البيع والتسويق المناسبة لنشاطها التجاري، التي تساعد على النجاح والفوز بالصفقات التجارية، وبشكل لم يسبق له مثيل، من خلال التعرف بشكل دائم وعبر النظام على مسار المبيعات، وعوامل النجاح والفشل في الأعمال، وذلك من خلال:

- إدارة فرص البيع بدءاً من كونها مجرد فرصة متوقعة، وحتى إنهاء الصفقة، إما بالفوز بها أو خسارتها أو إهمالها، مع ربطها بشكل كامل مع حسابات الزبائن، و مندوبي المبيعات وخطط البيع.
- المساعدة في تحديد أهداف كل صفقة محتملة، وإيراداتها المتوقعة ومصاريفها، ومعرفة المنافسين الذين يعملون على ذات الصفقة، وشركاء الشركة في النجاح بالفوز بالصفقة، والعمل على متابعة ذلك وتحليله.

- تحليل فرص البيع وتحديد عوامل النجاح والفشل، من خلال الصفقات التي تم الفوز بها والتي لم يتم الفوز بها، ولمن ذهبت وتواريخ انتهاء الصفقات والصفقات التي تم الاستغناء عنها أو تجاهلها.
- القدرة على التنبؤ بالمبيعات والإيرادات المتوقعة، والأرباح التي تم أو لم يتم تحقيقها.
- ربط الفرص التسويقية بخطط البيع المناسبة التي تم إعدادها من قبل إدارة المبيعات والتسويق، متضمنة عوامل النجاح وفريق العمل والنشاطات والوظائف التي يجب القيام بها للفوز بالصفقة.

### 2-6-3- إدارة الوقت:

- تساعد أنظمة CRM على إدارة وقت العاملين في المبيعات والتسويق، وهو ما يساعد على القيام به بطريقة فعالة من خلال:
- تحديد النشاطات والمهام التي ينبغي القيام بها لكل فرد من أفراد المبيعات.
  - جدولة المواعيد مع الزبائن، أو بين أفراد فريق العمل.
  - المساعدة في إسناد المهام لأي فرد من أفراد المبيعات، بعد تحديد أوقات الفراغ لديهم.
  - تنسيق العمل بين العاملين في قسم المبيعات والتسويق.
  - تنبيه المستخدم وتذكيره بالمواعيد، والمهام المطلوب تنفيذه عند حلول موعدها.

### 2-6-4 إدارة المعلومات والمستندات:

- تساعد أنظمة CRM على متابعة كافة الخطابات والرسائل والمستندات المرسلة أو المستلمة من الزبائن أو الزبائن المحتملين، من خلال إدارة تلك الوثائق والمعلومات مركزياً وربطها معاً عند إرسالها أو استقبالها من خلال:
- المساعدة في إنشاء قوائم جاهزة، تكون أساساً للوثائق والخطابات والبريد الإلكتروني الذي يتم إرساله للزبائن، وبشكل متكرر ودائم.
  - المساعدة في تحديد المعلومات والوثائق الواجب إرسالها لزيور ما، والعمل على عدم تكرار إرسال ذات المعلومة أو الوثيقة أكثر من مرة.
  - إرسال الرسائل أو الخطابات من خلال النظام، عبر الفاكس أو البريد الإلكتروني، أو طباعتها لإرسالها بريدياً.
  - إنشاء أي نوع من أنواع المستندات عبر النظام من خلال أنظمة أخرى خارجية، كمعالج النصوص MS Word ، أو معالج الجداول الإلكترونية MS Excel ونحوها.
  - جلب أي مستند من خارج النظام، وربطه مع الزبون المناسب عند الضرورة.

### 2-6-5 إدارة التسويق:

- توفر أنظمة CRM مكتبة إلكترونية تساعد فريق العمل في تبادل ومشاركة المعلومات التي يتم اكتسابها، أو إنشاؤها خلال العمل حول البيع والتسويق ومعلومات المنتجات، والأسئلة الشائعة والمواد التسويقية والبيعية المختلفة حيث تساعد هذه المكتبة الإلكترونية في:
- حفظ تلك المعلومات وتبادلها بين أعضاء فريق العمل ومشاركتهم فيها.

- توافقها مع أي نوع من أنواع المستندات التي قد يتم إنشاؤها، أو استيرادها من خارج النظام.
- تساعد في الحصول على زبائن جدد، والتعامل معهم بشكل فعال من خلال الحفاظ على المعلومات التاريخية والتجارب السابقة.

## 6-6-2- خدمة الزبائن:

تساعد أنظمة CRM المنشأة على الحفاظ على عملائها من خلال تقديم خدمة متميزة لهم وذلك عبر العناصر التالية:

- الاهتمام بالمشاكل التي ترد من الزبائن وحفظها والعمل على حلها.
- الحفاظ على المعلومات الخاصة بالمنتجات التي تقدمها الشركة، وما يتعلق بها من مشاكل لتساعد مسؤولي خدمة الزبائن على خدمتهم بالشكل الأفضل.
- توفير قاعدة معلومات بالمشاكل والحلول التي يمكن أن تعترض زبائن منشأتك، وبالتالي تساعد في حلها بسرعة عند حدوثها.
- متابعة عقود الصيانة والضمان الممنوحة للزبائن.

## 6-6-2- تحليل البيانات وإعداد التقارير:

تسهل أنظمة CRM عمليات التحليل وإعداد التقارير، مما يتيح لمستخدمي النظام الوصول إلى المعلومة الأكثر حداثة عن مجريات العمل، وذلك من خلال:

- الوصول إلى التقارير الجاهزة التي يوفرها النظام، كتقارير توقعات المبيعات، الزبائن، النشاطات البيعية ونحوها.
- تمكين المستخدم من بناء وتصميم ما شاء من التقارير، حسب حاجته من خلال "مصمم التقارير"، مع إمكانية الحصول على تقارير مدعمة بالرسوم البيانية.
- إمكانية ربط أي تقرير بمعلومات من خارج النظام حسب الحاجة.

## 6-2- اختيار الشركات لنظام CRM:

بلغ نمو سوق برمجيات إدارة العلاقات مع الزبائن حوالي 8.1 مليار دولار حسب شركة Gartner، وبنسبة نمو تصل إلى 23.1% سنوياً [9]، ورغم كل هذه الإحصاءات المتفائلة، إلا أن الواقع يبدو أقل إشراقاً مما نتصور، ففي عام 2006 نشرت شركة Gartner للأبحاث تقريراً أشارت فيه إلى أن 50% من إجمالي أنظمة إدارة علاقات الزبائن CRM التي تم تنفيذها منذ عام 2001 وحتى عام 2006، سوف ينظر إليها على أنها فاشلة من وجهة نظر الزبائن، وذلك لعدم قدرتها على تقديم أي منفعة لهم، كما قدرّت دراسة حديثة أخرى أجرتها مجموعة Standish أن حوالي 74% من مشروعات CRM فشلت في الوصول إلى أهدافها التي كانت تطمح للوصول لها [10].

في الحقيقة يوجد عدّة أسباب لهذا الفشل، ولعلّ أحد أهم هذه الأسباب التي أدت إلى الانطلاق بهذا البحث، هو أن هناك تركيزاً على الجانب التقني، بينما التقنية ليست سوى وسيلة، ومن جهة أخرى هناك الكثير من الباعة يطلقون الكثير من الوعود حول الفوائد التي ستجنيها الشركات من تطبيق CRM، بينما في الواقع هي أن هذه الأنظمة ليست حقنة موحدة تعطي لأي مريض فتشفيه من خلال إنفاق ملايين الدولارات، ويرى Craig Morrison 1 أن أحد أسباب

الفشل يرجع إلى أن بعض الشركات تبدأ بمشروع CRM كبير ومعقد، فيما ينبغي لها أن تبدأ بدايات صغيرة ومن ثم تتوسع تدريجياً. كل ذلك يقودنا للقول إن الاختيار الخاطئ للبرمجية سيكون أحد أهم أسباب الفشل فيما بعد، ولذلك فإن وجود نظام دعم لاتخاذ القرار مبني بطريقة ذكية تراعي متطلبات الشركة والميزات التي تحتاجها سيكون أحد أهم الوسائل لتجنب هذا الفشل.

## 7-2- خاتمة

يمكن أن نلخص أن أكثر فوائد نظام إدارة العلاقات مع الزبائن CRM هي:

- تسويق أفضل.
- معلومات أفضل عن البيع.
- إنتاجية مطوّرة.
- عناية أفضل بالزبون.

هذا يقود في النهاية إلى الاحتفاظ به، وانتقاله إلى مرحلة الولاء والإخلاص وصولاً للهدف الأساسي لكل عملية تسويقية وهو الربح. هناك حاجة ماسة لوجود نظام خبير ذكي يساعد الزبائن في اختيار البرمجية الأمثل المناسبة لاحتياجات شركاتهم، وعلينا البحث بطرق استخدام الذكاء الصناعي في أنظمة دعم اتخاذ القرار لبناء ذلك النظام الخبير الذكي المطلوب.



## الفصل الثالث

# الذكاء الصناعي ونظم دعم اتخاذ القرار

مقدمة.

أنواع نظم دعم القرارات.

مستويات الدعم لأنظمة دعم اتخاذ القرار.

الذكاء الصناعي ونظم دعم اتخاذ القرار.

خاتمة.

## ③ الذكاء الصناعي ونظم دعم اتخاذ القرار.

### 1-3- مقدمة:

ذكرنا سابقاً ضمن التمهيد أن James O'Brien عرّف نظام دعم اتخاذ القرار **DSS Decision Support System**، بأنه نظام معلومات مرتبط بالحاسب يقوم بتزويد المستخدمين بالدعم اللازم لاتخاذ القرارات اللازمة من خلال تحليل المعلومات المعقدة، ومحاكاة عملية اتخاذ القرارات على الصعيد البشري. حدّد PETER KEEN وهو أحد رواد نظام دعم القرار المهيكل، ثلاثة أهداف يعمل نظام دعم القرار على تحقيقها [11] وهي:

- مساعدة المديرين في اتخاذ قرارات لحل المشاكل. المهيكل.
- دعم حكم المدير بدلاً من محاولته أن يحل محله.
- تحسين فعالية عملية اتخاذ القرارات بدلاً من كفاءتها.

### 2-3- أنواع نظم دعم القرارات:

تقسم نظم دعم اتخاذ القرار للأنواع التالية:

- نظم الخبرة والذكاء الصناعي.
- نظم المعلومات التنفيذية.
- الشبكات العصبية الاصطناعية.
- نظم المعلومات الإدارية.

نشأ كل نظام من نظم المعلومات السابقة في توقيت مختلف عن الآخر، وقد جاء كل نظام منها عند ظهوره كنظام منفصل للمعلومات، يلبي احتياجات معينة للمديرين وغيرهم من المستخدمين في مستوى إداري معين، أما القاسم المشترك الذي يجمع بين هذه الأنظمة المختلفة فهو تكنولوجيا المعلومات، ويوضح الجدول (1-3) مقارنة بين تلك الأنواع.

نوع نظام المعلومات	توقيت ظهوره	المستوى الإداري الذي يخدمه	أنواع الدعم الذي توفرها عملية اتخاذ القرارات
نظم المعلومات الإدارية	الستينيات	الإدارة الوسطى	دعم المشكلات الروتينية المهيكل بمعاونة أدوات بحوث العمليات التقليدية

المشكلات شبة المهيكلية وغير القابلة للهيكلة التي تحتاج إلى كم ضخم من النمذجة والحكم الشخصي	المديرون المحللون	السبعينيات	نظم دعم القرارات
المشكلات المعقدة غير المهيكلية باستخدام أدوات المنهج الوصفي	المديرون الأخصائيون	الثمانينات	النظم الخبيرة
تفيد فقط في التنبؤ المبنى على دراسة الحالات التاريخية	المديرون الأخصائيون	التسعينيات	الشبكات العصبية

(1 3)

### 3-3- مستويات الدعم لأنظمة دعم اتخاذ القرار:

أتبع 1Alter منهجاً مختلفاً إذ يركز على نوع المعلومات المطلوبة لدعم القرار، حيث أوضح أن المعلومات التي تقدمها هذه النظم تسهم في تقديم صور مختلفة من الدعم لعملية اتخاذ القرارات وقد قام بترتيب هذه الصور في ستة مستويات متتابعة.

يؤكد Alter على أن الدعم المقدم في كل مستوى يضاف تلقائياً إلى الدعم الذي يقدمه المستوى السابق، لكنه قد يسهم أحياناً في تحسين جودة الدعم السابق عليه، يشكل كل مستوى نوع الدعم الذي تقدمه نظم المعلومات بغرض الإجابة على سؤال ما، حيث يحدد هذا السؤال الاحتياجات من المعلومات، ويوضح الجدول (2-3) مستويات الدعم الذي تقدمه نظم المعلومات المختلفة في رأي Alter [12]:

نوع الدعم الذي تقدمه نظم المعلومات بغرض الإجابة على هذا السؤال	الاحتياجات من المعلومات تكون من أجل: الإجابة السؤال التالي
تقارير البيانات العامة أو التفصيلية.	ماذا يحدث (What is)
الإمكانيات التحليلية العامة.	ماذا يحدث ولماذا (What is / why)
القوائم المالية والتنبؤات.	ماذا سيحدث (What will be)
نماذج تشخيص علاقات النسبية.	لماذا (Why)
اقتراح الحلول وتقييم البدائل.	ماذا لو (What if)
اختيار البديل الأفضل	ما هو الأفضل أو الجيد كفاية (What is best or good enough.)

(2 3)

إن ما يهمننا في رسالة بحثنا هذا هو نظم دعم اتخاذ القرار التي تجيب عن السؤال التالي:  
What is best or good enough، أي اختيار البديل الأفضل.

### 4-3- الذكاء الصناعي:

ظهرت بوادر الذكاء الصناعي عام 1956، رغم أن العمل به بدأ قبل ذلك بخمس سنوات تقريباً، ولكن تجدر الإشارة هنا إلى أن موضوع الذكاء قد بدأ التفكير به منذ أكثر من ألفي عام، فقد حاول الفلاسفة فهم الآلية التي يتم بها التعلم والتفكير والتأويل وكيفية صنع ذلك. هناك العديد من التعريفات للذكاء الصناعي نذكر منها الآتي: "الذكاء الصناعي هو دراسة كيفية توجيه الحاسب لأداء أشياء يؤديها الإنسان بشكل أفضل. (Elaine rich)"، وفي تعريف آخر نجد أن هدف الذكاء الصناعي هو بناء آلات قادرة على القيام بالمهام التي تتطلب الذكاء البشري (Nils Nilsson) [13].

تنافست مدرستان على تطبيق هذا التعريف الجديد، وتحديد المنحى الذي يجب أن يسلكه الذكاء الصناعي، حيث سعت المدرسة الأولى إلى محاكاة التفكير البشري، أي تقليد ملكة التفكير عند البشر باستخدام البنية الحالية للحاسب، وقد أدى هذا الاتجاه إلى تطوير ما يسمى الذكاء الصناعي التقليدي، وهي الأنظمة الخبيرة التي تقوم بتمثيل المعرفة كمعطيات مرمزة Symbolic data، وفي نفس الوقت عملت المدرسة الثانية على نمذجة الدماغ البشري، أي على تصميم أنظمة إلكترونية تشبه في بنيتها وعملها دماغ الإنسان، وأدت لظهور الشبكات العصبونية.

### 5-3- تقنيات الذكاء الصناعي:

#### 5-3-1- النظم الخبيرة:

يتم تعريف النظم الخبيرة بأنها نظم المعرفة، فالنظام الخبير هو "ذلك البرنامج الذكي الذي يستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية على هيئة شروط ونتائج في مجال معين واستخدام

طرق الاشتقاق والاستدلال لاستخراج، واستنتاج النتائج المعللة بالأسباب، والنتيجة عن تطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما، والخاصة بمشكلة معينة يراد إيجاد حل لها" [14]. أثبتت الأنظمة الخبيرة قدرتها في مجالات معينة أكثر من غيرها فقد اشتهرت في التخطيط، وفي تحليل العوارض تشخيص الأخطاء Diagnostics، وفي التصميم، ونظم دعم اتخاذ القرار وغيرها من المجالات المتخصصة التي تم فهم العمليات المطلوبة لها، والتي تتناسب والقدرات التمثيلية والاستنتاجية لهياكل الأنظمة المستخدمة.

يتم تطوير أي نظام خبير من خلال ثلاث مراحل مهمة هي [15]:

- **تمثيل المعرفة Knowledge Representation** : يحتاج المصمم في هذه المرحلة لتحديد الطريقة التي سيمثل بها المعارف والقوانين التي تحكم مجال العمل، وهنا بإمكان المصمم أن يختار أشهرها، وهي طريقة "الاعتماد على القواعد (Rule Based)" وهي عبارة عن مجموعة من العبارات المنطقية تسمى بـ "if- then Rules"

- **اكتساب المعرفة Knowledge Acquisition** : في هذه المرحلة يتم تجميع القوانين التي تحكم المجال الذي سيعمل فيه النظام الخبير، وعادةً ما يكون مصدر هذه القوانين خبير بشري له معرفة شاملة بميدان العمل ومعرفة عميقة بكل تفاصيله .
- **محرك الاستدلال Inference Engine** : يحتاج المصمم بعد اكتساب وتمثيل المعرفة إلى تحديد الطريقة التي يصل بها النظام الخبير إلى النتيجة بناءً على ما لديه من معلومات، وتعتبر هذه المرحلة أصعب المراحل السابقة .

### 2-5-3- التنقيب في البيانات:

يتم تعريف التنقيب في البيانات، بأنه عملية تحليل كمية كبيرة من البيانات لإيجاد علاقة منطقية تلخص البيانات بطريقة جديدة تكون مفهومة، ومفيدة لصاحب البيانات [16]، ويطلق اسم "نماذج models" على العلاقات والبيانات الملخصة التي يتم الحصول عليها من التنقيب في البيانات.

تستخدم التنقيب في البيانات عادةً مع بيانات قد تم الحصول عليها بغرض غير غرض التنقيب في البيانات (مثلاً قاعدة بيانات التعاملات في مصرف ما)، مما يعني أن طريقة التنقيب في البيانات لا تؤثر مطلقاً على طريقة تجميع البيانات ذاتها، وهذه هي إحدى النواحي التي يختلف فيها التنقيب في البيانات عن الإحصاء، ولهذا يشار إلى عملية التنقيب في البيانات على أنها عملية إحصائية ثانوية، وتجدر الإشارة هنا أن كمية البيانات تكون عادة كبيرة، أما في حال كون كمية البيانات صغيرة فيفضل استخدام الطرق الإحصائية العادية في تحليلها.

هناك ثلاثة أهداف للتنقيب في البيانات:

- من أجل تحليل بعض الظواهر المرئية.
  - من أجل التحقق من نظرية ما، كالتحقق من النظرية التي تقول بأن الأسر الكبيرة تهتم بالضمان الصحي أكثر من الأسر الصغيرة عدداً.
  - من أجل تحليل البيانات، للحصول على علاقات جديدة وغير متوقعة.
- هناك عدة وسائل مختلفة من أجل التنقيب في البيانات، واختيار الوسيلة المناسبة يعتمد على طبيعة البيانات المدروسة وعلى حجمها، كما يمكن إجراء عملية التنقيب في البيانات بالمقارنة مع سوق البيانات ومخزن البيانات، وبعض هذه الوسائل هي [17]:

- **الكشف عن قانون Rule Discovery :** البحث عن منوال معين أو علاقة معينة في جزئية كبيرة من البيانات.
- **معالجة الإشارات Signal Processing :** إيجاد الظواهر المتشابهة مع بعضها البعض.

### 3-5-3- منطق الغموض: (Fuzzy Logic)

جاء منطق الغموض لسد الثغرات في المنطق الكلاسيكي الذي يعتمد على الأساليب الكمية لتحليل الأنظمة وإصدار القرارات، وهذا الأمر يتسم بالدقة ويشترطها في الأنظمة التي يتعامل معها، إلا أنه في بعض الأحيان لا تكون الدقة مطلوبة عند التعامل مع المسائل المعقدة، فأحياناً كلما زاد التعقيد، كلما فقدت العبارات الدقيقة فائدتها، فالإنسان لا يتعامل في شؤون حياته بالأرقام والمعطيات الدقيقة، ولكنه قادر على اتخاذ قرارات صعبة وقادر على التعامل مع أوضاع كثيرة بنجاح [18].

يعتمد المنطق الترجيحي على تقنية دمج المعلومات غير الدقيقة تماماً، والتقريبية مما يؤدي بدوره إلى تحقيق تقنية تحديد الموضع الأمثل بشكل أوتوماتيكي، كما أن المنطق الترجيحي يساعد النظام على إعطاء حلول تقريبية جداً عندما يكون أمامه أكثر من خيار، أو عندما يكون هناك شك في الحل [19].

إن تطبيقات المنطق الترجيحي واسعة ومتنوعة وهي تساعد في حل المسائل التي يصعب حلها بالمنطق التقليدي، ومن الأمثلة على هذه المسائل تلك التي تأخذ طابع عدم التأكد أو المسائل غير واضحة المعالم، أو بكلام آخر المسائل التي يكون فضاء الحلول فيها غير واضح بشكل كافٍ، ولا يمكن إخضاعه لقانون احتمالي ثابت، كما تكون فعالة في المسائل التي يكون فيها تنوع كبير في المتحولات والخيارات، وكمثال على ذلك تلك المسائل التي لا يمكن تمثيلها بشكل خطي والتي تكون فيها المعلومات المتعلقة بالنظام المدروس غير موصفة، أو غير واضحة ومعلومة بشكل كامل مسألة حركة الروبوت الذاتية (الاستقلالية) التي يتحرك بموجبها في الوسط المحيط بمفرده، والبيئة الجغرافية من حوله ليست ثابتة، إذ نعلم مثلاً أن هناك روبوتات لها وظيفة ثابتة لا تتغير في بيئة ثابتة (روبوت يقوم بعملية في سير صناعي مثلاً)، أما الروبوتات التي تتطلب حركة ذاتية (ذكية)، أمثال تلك الروبوتات التي ستتحرك في منزل قد يختلف الديكور فيه، أو قد تواجه وجود عقبة في الممر (سيارة لعبة لطفل مثلاً)، هذه العقبة بالتأكيد لا نستطيع برمجة الروبوت مسبقاً بوجودها، وهنا يحقق المنطق الترجيحي نتائج مقنعة جداً في تجاوز العقبات، تتبع الممرات، والعبور من الأبواب... الخ.

يعتمد منطق الغموض على العمليات الحسابية وهناك عدة أنواع لمنطق الغموض [20] هو:

- Propositional fuzzy logic.
- Predicate fuzzy logic.
- Higher-order fuzzy logic.
- Decidability issues for fuzzy logic.

### 4-5-3- الشبكات العصبونية:

تشكل الشبكات العصبونية محاكاة متواضعة بفعالها وشكلها ومضمونها للشبكة العصبية الحيوية الموجودة في دماغ الإنسان، فكما نعلم أن المخ البشري يتألف من عدد من الخلايا العصبية الحيوية المتصلة مع بعضها البعض بوصلات عصبية، وتعرف الشبكات العصبونية أنها "تقنيات

حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة تسمى عصبونات (Neurons أو عقد Nodes)، والتي لها خاصية عصبية، من حيث أنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان [21]. تتعلم الشبكة عن طريق إعطائها مجموعة من الأمثلة، التي يجب أن تكون مختارة بعناية، لأن ذلك سيساهم في سرعة تعلم الشبكة، ومجموعة الأمثلة هذه تسمى فئة التدريب، وتنقسم طرق تعليم شبكة عصبية إلى قسمين حسب فئة التدريب التي تعرض على الشبكة وهما:

- **التعليم بواسطة معلم Supervised:** تقوم كل طرق التعليم أو التدريب بواسطة معلم للشبكات العصبية الاصطناعية، على فكرة عرض البيانات التدريبية أمام الشبكة على هيئة زوج من الأشكال وهما المدخل input والهدف target.
- **التعليم بدون معلم Unsupervised:** في هذه الطريقة تكون فئة التدريب عبارة عن متجه المدخلات فقط دون عرض الهدف على الشبكة، وتسمى هذه الطريقة التعليم الذاتي، حيث تبني الشبكات العصبونية الاصطناعية أساليب التعليم على أساس قدرتها على اكتشاف الصفات المميزة لما يعرض عليها من أشكال وأنساق وقدرتها على تطوير تمثيل داخلي لهذه الأشكال، وذلك دون معرفة مسبقة وبدون عرض أمثلة لما يجب عليها أن تنتجه وذلك على عكس المبدأ المتبع في أسلوب التعليم بواسطة معلم.

تتنوع مجالات استخدام الشبكات العصبونية ضمن تقنيات التعرف (الأشخاص، المواقف، الصوت أو الصورة، الخطوط والكتابة باليد)، والتحكم و محاكاة الأنظمة والنمذجة.

### 3-5-5- الخوارزميات الوراثية:

تعتبر الخوارزمية الوراثية GA إحدى تقنيات الذكاء الصناعي في مجال تعليم الآلة، وتعتبر من التقانات الهامة في البحث عن الحل الأمثل من مجموعة حلول متوفرة لمشكلة بحث ما، ولاسيما عندما يكون فضاء الحلول المحتملة كبير جداً .

تستخدم الخوارزمية الوراثية علم الوراثة كنموذج لإيجاد الحلول المثلى حيث تعتبر مشكلة الأمثلية هي البيئة والحلول هي الأفراد التي تعيش في هذه البيئة والأفراد هي أرقام ثنائية أو مجموعة أخرى من الرموز المنتهية، وبما أن ذاكرة الحاسب هي مصفوفة من البتات فأى شيء يخزن فيها يشفر كسلسلة بتات بطول كافى وكل فرد مشفر من المجتمع يمثل تشفير مناسب لحل خاص للمشكلة ومن أجل إيجاد الحل الأمثل يجب إنجاز بعض العمليات على الأفراد (تصالب – طفرة)، ثم تتكرر دورة الخوارزمية الوراثية بمجتمع جديد .

تعرف الخوارزمية الوراثية Genetic Algorithm بأنها "خوارزمية بحث عشوائي مبنية على أساس تقنية الحلول المثلى تحاكي النشوء الطبيعي و ذلك عن طريق تشفير الحلول الممكنة لتمثيلها على شكل سلاسل مشابهة لسلاسل الصبغي ومن ثم تطبيق (وبشكل عشوائي) بعض العمليات البيولوجية (النسخ، التصالب، الطفرة) و العمليات الصناعية (العكس) لإنتاج الحل الأمثل [22].

تتضمن الخوارزميات الوراثية أربعة مراحل هي :

- تابع التقييم (Fitness Function) .
- مبدأ التجمع السكاني للكروموسومات (Population) .

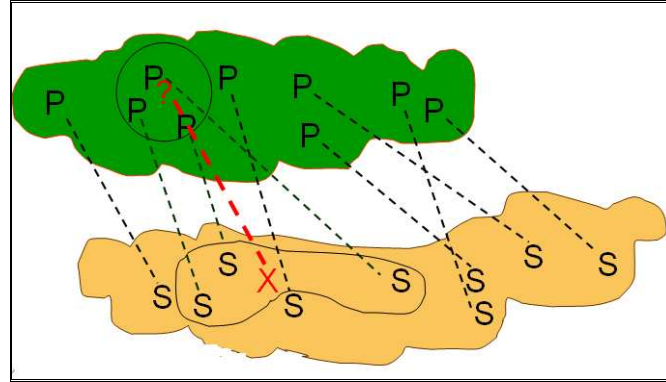
- خوارزمية التصلب (Crossover) .
- الطفرة (Mutation).

تستخدم الخوارزميات الوراثية في مجالات التصميم – جدولة المهام، الروبوتية (تخطيط مسار روبوت)، الأمثلية (البائع المتجول – تلوين الرسوم البيانية وتقسيمها-التوجيه –ملء الخزانات).

### 3-5-6- الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية CBR:

سنتحدث بالتفصيل عن تقنية CBR في هذه الفقرة، كونها الحل الذي اعتمدناه في رسالة البحث.

تعتبر CBR إحدى تقنيات الذكاء الصناعي لبناء نظام خبير، حيث تستخدم قاعدة المعرفة المستنتجة من تجارب، وخبرات سابقة تسمى الحالات (Cases)، ويتم حل أي مشكلة جديدة بإيجاد الحالة الأكثر تشابهاً للحالة الجديدة، ومن ثم إعادة استخدامها لتكون حل للمشكلة الجديدة، وتخزن الحالة الجديدة في قاعدة المعرفة لحل مشاكل أخرى في المستقبل، ويبين الشكل (3-1) الآلية العامة لعمل خوارزميات CBR.



CBR

(1 3)

يمر تطبيق تقنية بالمراحل التالية:

### 3-5-6-1- الاستعادة (Case Retrieval):

نعني بالاستعادة إستحصال المسائل المشابهة ( من قاعدة بيانات معرفية سابقة) التي تشابه بطبيعتها المشكلة المطروحة، يتم في هذه المرحلة توصيف المشكلة وإيجاد الحالات الأقرب للحالة الجديدة وتتضمن عدة مراحل جزئية:

- توصيف المشكلة.
- إيجاد الحالات المشابهة للحالة الجديدة.
- اختيار أفضل حالة مشابهة.

### 3-5-6-2- إعادة الاستخدام (Case Reuse):

تتضمن إعادة استخدام أجزاء من الحلول التي تم التوصل إليها من الحالات المشابهة لاستخدامها في حل المشكلة الجديدة، تأخذ عملية إعادة استخدام المعرفة بعين الاعتبار الاختلافات بين الحالة القديمة والحالة الجديدة، وأن بعض أجزاء الحالة القديمة يمكن أن تنتقل إلى الحالة الجديدة، وتوجد طريقتان لعملية إعادة الاستخدام:



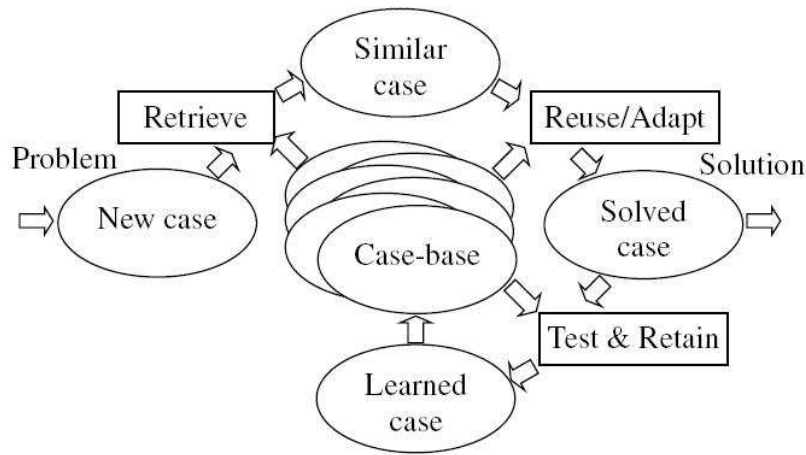
- **نسخ الحل (copy):** حيث يتم نسخ حل الحالة القديمة ليكون حلاً للحالة الجديدة.
- **تكيف الحل (adapt):** حيث يتم استخدام حل الحالة القديمة في الحالة الجديدة، بعد إجراء عمليات تحويل معينة عليه، وتتعلق هذه العمليات بالاختلافات بين الحالتين القديمة والجديدة، والتي تكون على شكل قواعد مخزنة.

### 3-6-5-3- تصحيح الحل (Case Revision):

- يشمل تصحيح الحل تعديل وتنقيح وتكييف الحل المقترح ليصبح أكثر ملاءمة، ويتم في هذه المرحلة اختبار الحل للحالة الجديدة، وتصحيحه في حال فشله وتتألف هذه المرحلة من خطوتين:
- تقييم الحل: يتم تقييم الحل من خلال تطبيقه في الواقع، أو من خلال سؤال خبير.
  - إصلاح الخطأ: يتم اكتشاف الأخطاء، وتغيير الحل بحيث يتم إزالة هذه الأخطاء.

### 4-6-5-3- تخزين الحالة الجديدة (Case Retain):

يتم الاحتفاظ بالحالات الجديدة التي قد تبدو مفيدة وإضافتها لقاعدة المعطيات المعرفية لأنها قد تستخدم في مسائل جديدة، حيث يتم تخزين الحالة الجديدة في قاعدة المعرفة ليتم استخدامها في المستقبل، وبالتالي تمثل CBR عملية الاستدلال، واستنتاج المعرفة، وحل المشاكل من خلال إعادة استخدام تجارب سابقة، كما يوضح الشكل التالي (2-3) [23]:



CBR

(2 3):

### 3-6- خاتمة:

بعد أن استعرضنا مفهوم نظم دعم اتخاذ القرار، وقمنا بالتعريف على تقنيات الذكاء الصناعي المختلفة، يوضح الجدول التالي مقارنة بين مجالات استخدام تقنيات الذكاء الصناعي

التقنية	مجالات الاستخدام
النظم الخبيرة	التشخيص، اكتشاف الأعطال، النظم المساعدة باتخاذ القرار.
التنقيب في البيانات،	التحليل، التنبؤات، التصنيف، اكتشاف القواعد.

منطق الغموض	اكتشاف طريق، حركة روبوت.
الشبكات العصبونية	التعرف، المحاكاة، النمذجة.
الخوارزميات الجينية	إيجاد الحلول المثلى.
الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية	النظم الخبيرة الذكية، التقييم، إيجاد حلول جديدة

(3 3) :

نجد مما سبق أن هناك عدة تقنيات الذكاء الصناعي يمكن استخدامها في نظم دعم اتخاذ القرار من حيث المبدأ، ولنناقش مدى فائدة هذه التقنيات.

- تعتبر الخوارزميات الجينية أحد التقنيات الرائدة لإيجاد الحل الأمثل بين مجموعة حلول من خلال طرق جديدة مستوحاة من البيولوجي، ورغم أن الظاهر يدل على أن هذه التقنية مفيدة لنا في هذا البحث، ولكننا استبعدناها لأنها تقتصر على إيجاد الحل الأمثل من مجموعة حلول موجودة، وهدفنا ليس مجرد إيجاد الحل الأمثل، وإنما مساعدة متخذ القرار لإيجاد هذا الحل و بعد ذلك تقييم الحلول الموجودة لإيجاد الحل الأمثل.
  - تعتبر الشبكات العصبونية مفيدة في عمليات التعرف، ويمكن استخدامها جزئياً في عملية التقييم ولكننا لم نبحث في هذا المجال.
  - تعتبر النظم الخبيرة مفيدة جداً في عمليات التشخيص واتخاذ القرار، حيث تعتمد على نقل الخبرة الإنسانية في اتخاذ القرار للنظام الخبير من خلال بناء قاعدة المعرفة، ومحرك الاستدلال.
  - يعتبر التنقيب عن المعطيات مفيداً في حالات التحليل، والتنقيب، لم نبحث في هذا المجال بشكل واسع، لأننا اخترنا السير في طريق الأنظمة الخبيرة وخاصة أننا نريد المساعدة في اتخاذ القرار، وليس مجرد تنبؤ الحل الأمثل.
- إن وجود نظام خبير لوحده لا يكفي لأن هدفنا ليس مجرد الإجابة على مجموعة من الأسئلة وتحديد المتطلبات فحسب، وإنما نحن بحاجة لعملية التقييم للمنتجات أولاً بأول بما بلانم هذه المتطلبات، من هنا قمنا باستخدام النظم الخبيرة مع دمجها بتقنية الاستدلال من خلال الحالات السابقة CBR Cased Based Reasoning، وبالتالي ستكون البرمجية الخاصة بإدارة العلاقات مع الزبائن CRM المطلوبة الأفضل واقعية، ومناسبة لمتطلبات الشركة، التي تشترك هي والبرمجية بالإجابة على مجموعة من الأسئلة ذات العلاقة في عملية الاختيار.

## الفصل الرابع

### تحليل وتصميم النظام

# CBR DSS

مقدمة.

اتجاهات الحل الرياضي.

الحاجة للذكاء الصناعي.

طريق البحث.

استخدام خوارزميات CBR في اتخاذ قرار الاختيار.

توصيف النظام.

بناء قاعدة المعرفة.

استخلاص قواعد الارتباط Association Rules

خاتمة.

## ④ تحليل وتصميم النظام.

### 1-4- مقدمة:

يتحدث هذا الفصل عن تصميم نظام دعم اتخاذ القرار باستخدام تقنية CBR، حيث يبدأ بتوضيح اتجاهات الحل الرياضية التقليدية المتاحة والمقارنة بينها، ليبين بعد ذلك الحاجة للذكاء الصناعي و النظم الخبيرة، ومن ثم الانتقال لكيفية استخدام خوارزميات CBR في اتخاذ قرار الاختيار، ومن ثم توصيف النظام، وكيفية بناء الخوارزميات ضمنه، وصولاً لبناء قاعدة المعرفة، واستخلاص قواعد الارتباط.

يتحدث الفصل بالتفصيل عن طريقة حساب التشابه بين الميزات المطلوبة و الميزات التفصيلية المتاحة، مبيناً قانون حساب التشابه المستخدم، كما يشرح معايير التقييم العامة المستخدمة ونسبة تثقيفها في اتخاذ القرار الأمثل.

### 2-4- اتجاهات الحل الرياضي:

هناك عدة طرق لتقييم البرمجيات و اختيار البرمجية الأمثل التي تلبي احتياجات شركة ما، لعل أشهر هذه الطرق طريقة عدد الميزات التي تقوم بجمع عدد الميزات التي تتطلبها الشركة ومن ثم تكون البرمجية ذات عدد الميزات الأكثر هي البرمجية الأفضل لأنها تحقق أكثر عدد من الميزات، كما يوضح الجدول (1-4)، الذي يفترض الحاجة لثلاث ميزات وكل ميزة ذات علامة عظمية مساوية 5.

الميزة	المنتج 1	المنتج 2	المنتج 3
إدارة الحسابات	4	4	3
إدارة الوقت	4	4	2
إدارة التسويق	3	5	4
المجموع	11	13	9

(1 4)

أما الطريقة الثانية فهي وضع أهمية Importance لكل ميزة، وعلامة mark لكل منتج ويكون الناتج هو الدرجة \* الأهمية، وبالتالي نجمع النتائج لميزات كل برمجية والبرمجية ذات الدرجة الأكبر هي البرمجية الأفضل الرابحة، كما يوضح الجدول (2-4) الذي يوضح مثلاً لميزات خاصة بنظم إدارة العلاقات مع الزبائن مع وجود أهمية لكل ميزة.

الميزة	الأهمية	المنتج X	المنتج Y
	نسبة الأهمية	الدرجة	الدرجة
		النتيجة	النتيجة

				من 10	
12	3	12	3	4	إدارة المواعيد
12	3	16	4	4	إدارة التسويق
4	2	4	2	2	إدارة الحسابات
28		32			المجموع الكلي

(2 4)

### 3-4- الحاجة للذكاء الصناعي:

نلاحظ أن الطرق السابقة هي طرق رياضية بحتة تتضمن منهج رياضي في التقييم واتخاذ القرار، ولا تراعي وجود الخبرة الإنسانية في اتخاذ القرار، فعلى سبيل المثال يمكن أن يربح منتج ماء، ويعتبر الأفضل رغم أنه لا يحقق الميزات المطلوبة، وذلك لتحقيقه ميزات أخرى لا يحتاجها الزبون ولكنها تساهم في رفع علامته وتقييمه.

### 1-3-4- النظم الخبيرة والنظم الحسابية:

يمثل الجدول (3-4) مقارنة بين المجالات المناسبة لاستخدام النظم الخبيرة مقارنة مع تلك المناسبة مع النظم الحسابية.

النظم الحسابية	النظم الخبيرة	مجالات الاستخدام
	✓	المجالات التي تتطلب وجود شخص خبير.
✓		حقائق دقيقة ذات معادلات رياضية وطرق حسابية.
	✓	مجالات تشخيصية أو في مجال التنبؤ.

:

(3 4)

يمثل الجدول (4-4) مقارنة بين طبيعة عمل النظم الحسابية التقليدية والنظم الخبيرة

النظم الحسابية	النظم الخبيرة	طبيعة عمل النظام
✓		يحكم التدفق بطريقة منتظمة الخطوات.
	✓	المعالجة أساساً رمزية وليست رقمية.
	✓	المعالجة تسلسلية وليست تفرعية.

#### 4-4- طريقة البحث:

يمر هذا البحث الخاص ببناء النظام بعدة مراحل، يجب أن يتضمن بدايةً بناء قاعدة المعرفة التي تتضمن جميع البرمجيات التي سيتم التنقيب عن المعطيات ضمنها، بحثاً عن الحل الأفضل، حيث تتم عملية البحث والمطابقة باستخدام تقنية CBR، ولبناء هذه القاعدة يجب البحث عن الأسئلة التي تتطلب الإجابة عليها، وتخزين الإجابات الخاصة بكل برمجية، بعد ذلك تبدأ عملية اتخاذ القرار بقيام الزبون بالإجابة على نفس الأسئلة مع وضع أهمية لكل سؤال، بحيث يتم تقييم المنتجات بناءً على أهمية السؤال بالنسبة للمستخدم، ومدى توفرها في المنتج، ويستمر ذلك وصولاً للمرحلة الأخيرة، حيث يقوم المستخدم بتحديد المتطلبات الوظيفية التفصيلية.

تم البحث في طريقة لحساب نسبة التطابق بين ما حدده المستخدم من متطلبات وبين الميزات الوظيفية للبرمجية، وتحديد هذه النسبة، ليصل بالمحصلة لتحديد نسبة التطابق بين البرمجية ومتطلبات المستخدم، ولم ينته الأمر عند هذا الحد فقط، وإنما تم الأخذ بعين الاعتبار تقييم عوامل أخرى أيضاً لا يحددها الزبون، وإنما تحدد من قبل الخبراء مثل الرؤية العامة للمنتج، ومقدار الدعم الفني الذي يقدمه، وصلاحيته، وعوامل أخرى، حيث يكون لكل عامل منها نسبة تؤثر في تقييم البرمجية بشكل عام، وبالمحصلة العامة يتم إيجاد الحل الأفضل بناءً على الإجابات على الأسئلة الممثلة للحالات السابقة وعلى هذه العوامل مجتمعة.

لقد تم تمييز حالتين ضمن نظامنا المقترح، الحالة الأولى وهي نسبة التطابق Matching، وهذه النسبة تعبر عن مدى تطابق الميزات الوظيفية للبرمجية مع المتطلبات التي يطلبها الزبون، وهذه النسبة لا تعبر عن الحل الأمثل، فقد تكون أحد البرمجيات ذات نسبة تطابق كبرى، ولكن برمجية أخرى تتفوق عليها لأنها أقدم في السوق، وذات دعم فني أوسع، حتى لو كانت ذات كلفة أعلى، وقد تم الاستعانة بنموذج Gartner المستخدم في عملية التقييم.

إن الهدف من هذا النظام إرشاد الزبون إلى أفضل جهة تلبي طلباته، لذلك عند سؤال معين يستطيع الزبون اختيار الأجوبة الموجودة فقط في قاعدة المعرفة، والتي تمثل المواصفات المتوفرة في البرمجيات المخزنة، ويجب أن يكون النظام المقترح نظاماً خبيراً ذكياً، لذلك عليه القيام باختصار طرح الأسئلة على الزبون، ففي حال أجمع المنتجون على إجابة معينة، فسيتم تجاوز السؤال الخاص بها، لأنه لا داعي عندئذ لسؤال المستخدم عن سؤال بإجابة وحيدة، وبهذا يمكن اختصار عدد الأسئلة حسب متطلبات الزبون. وعندها تعتبر هذه المواصفات الحالة الجديدة، ولا يتم طرح السؤال على الزبون.

يهدف البحث أيضاً إلى إيجاد وثيقة تعريف لبرمجيات أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM، تتضمن الأسئلة العامة الخاصة باستخدام هذه البرمجيات، بالإضافة إلى تحديد الوظائف التي تتضمنها هذه البرمجيات والميزات التفصيلية لهذه الوظائف، وقد تم تحديد كل ذلك بدقة من خلال دراسة الحالة في الفصل السادس.

#### 5-4- استخدام خوارزميات CBR في اتخاذ قرار الاختيار:

تمثل قاعدة المعرفة مجموعة المنتجين التي تملك برمجيات معينة بميزات محددة، حيث تمثل كل برمجية حالة (Case)، والمشكلة المراد حلها تتمثل بأنه لدينا زبون يريد شراء برمجية معينة بمواصفات محددة، وهو يمثل الحالة الجديدة، والمطلوب إيجاد الحالة الأقرب أي البرمجية الأقرب التي تلبي طلباته.

يتم استنتاج الحل بتطبيق الخطوات السابقة لتقنية CBR من خلال عملية استعادة الحالات المخزنة، وحساب نسبة التشابه بينها وبين الحالة الجديدة، واختيار الحالة الأكثر تشابهاً، ولكن لا يتم تخزين الحالة الجديدة كونها تمثل زبوناً وليس منتجاً.

يتم بناء الحالة الجديدة بشكل تدريجي عن طريق طرح أسئلة على الزبون تمثل المواصفات المطلوبة في البرمجية، ويتم تقييم الحالات المخزنة، أي إيجاد التشابه بينها وبين الحالة الجديدة عند كل سؤال، وفي النهاية يتم اختيار الحالة الأقرب، كما يتيح النظام للزبون معرفة الاختلافات بين طلبه ومواصفات الحالة الأقرب.

#### 4-6- توصيف النظام :

يمثل النظام عملية اختيار أكثر منتج من بين المنتجات الموجودة والذي يحقق طلبات الزبون، يعتمد مبدأ الاختيار على مفهوم CBR (Case Base Reasoning) الاستدلال بواسطة الحالات. حيث يخزن النظام مجموعة من الحالات والتي تمثل مجموعة من المنتجات بميزات معينة، ويتم تصنيف هذه الميزات على شكل أسئلة أجوبتها تمثل صفات هذه الميزة، ويتم اختصار عدد الأسئلة باستخدام أحد تقنيات التنقيب عن المعرفة وهي قواعد الارتباط (association rules) وذلك بإيجاد العلاقات بين الأسئلة والأجوبة، وعند سؤال ما، إذا كانت جميع المنتجات لها نفس الصفات فسيتم أخذ هذا السؤال كقاعدة Rule وفق :

if Question = q1 then answer = a1 & a2 & ..... an

تتم مطابقة هذه القاعدة مع الإجابات المتاحة للزبون في حال كانت المطابقة تامة يتم أخذ القاعدة بعين الاعتبار وحذف هذا السؤال وإلا يتم تجاهل القاعدة. عندما تكون لدينا حالة جديدة وهي زبون يريد منتجاً بميزات معينة تتم عملية اختيار أفضل منتج يحقق طلبات الزبون وفق الخطوات التالية:

#### 1. يتم طرح مجموعة من الأسئلة العامة تمثل الميزات المطلوبة في المنتج.

- لكل سؤال وزن يمثل مدى أهمية هذه الميزة.
- إذا تضمنت كافة المنتجات مجموعة صفات معينة متشابهة عند سؤال ما، أي كانت لدينا قاعدة تمثل هذا السؤال، عندئذ لا داعي لطرح السؤال على الزبون وسيرتفع تقييم كافة المنتجات بنفس النسبة.
- يتم حساب التشابه عند كل سؤال، بين المواصفات المطلوبة والمواصفات الموجودة في كل منتج مخزن وفق العلاقة

$$Similarity = \frac{\text{number of accepted}}{\text{number of needed}}$$

- يتم حساب التقييم وفق العلاقة [1] :

$$evaluate = \frac{\sum_{i=1}^{cur-q} similarity(i) * weight(i)}{\sum_{i=1}^{cur-q} weight(i)}$$

- إذا كانت لدينا منتجات تحقق جميع رغبات الزبون عند سؤال ما، فسيتم تنبيه الزبون في السؤال التالي، وذلك بتلوين المواصفات الموجودة في المنتج الذي حقق جميع

طلباته في السؤال السابق.

## 2. في حال كان السؤال يمثل المتطلبات الوظيفية للمنتج

- يتم طرح مجموعة أسئلة تمثل الميزات التفصيلية لكل متطلب وظيفي
- يتم حساب التشابه بين الميزات التفصيلية المتوفرة وبين الميزات التفصيلية المطلوبة وفق ما يلي:

If  $F \leq 0$  then  $S=0$

Else

If  $F < n$  then  $S = F/n$

Else  $S=1$ ;

- $F$  : تمثل أهمية الميزة التفصيلية المتوفرة في المتطلب الوظيفي للمنتج
- $N$  : تمثل أهمية الميزة التفصيلية المطلوبة
- يتم ضرب تقييم المتطلبات الوظيفية بأهمية سؤال المتطلبات الوظيفية للحصول على الوزن النهائي لسؤال المتطلبات الوظيفية وحساب التقييم كما في الحالة السابقة.
- يتم حساب التقييم النهائي، بعد الأخذ بعين الاعتبار، وضع المنتج في السوق من حيث الكلفة .



#### 7-4- بناء قاعدة المعرفة:

يتم بناء قاعدة المعرفة من خلال الإجابة على مجموعة من الأسئلة تشمل هذه الأسئلة قسمين: الأول مستقل عشوائياً يتحدث عن بيئة عمل الشركة، والثاني تفصيلي يتضمن المتطلبات التفصيلية للبرمجية المراد الحصول عليه. إن الأسئلة العامة تتضمن سيناريوهات حاجة شركة ما للبرمجية، وقد قمنا باستخلاص مجموعة من الأسئلة المقترحة بعد تحليل دراسات عدة نتحدث عن طرق التقييم واتخاذ القرار [24]، والتي يمكن تطبيقها في عدد كبير من البرمجيات. تم اقتراح النموذج التالي كمثال على الأسئلة العامة، اعتماداً على نموذج أسئلة Technology Evaluation Centers [24] لتقييم المنتجات، وهي نفس الأسئلة التي سيتم طرحها على المنتجين لإضافة برمجياتهم لقاعدة المعرفة، ومن ثم سؤال الزبون نفس الأسئلة لتحديد متطلباته.

يتضمن ملف الأسئلة النقاط التالية، مع ملاحظة أنه بالطبع يمكن إضافة سؤال وحذف سؤال حسب طبيعة البرمجيات المراد تقييمها:

- تحديد الفعاليات الاقتصادية التي يمكن أن تستفيد من البرمجية.
- تحديد طبيعة عمل هذه الفعالية.
- تحديد حجم الفعالية، وذلك بعد فروعها.
- تحديد كلفة البرمجية تبعاً لعدد المستخدمين.
- تحديد عدد الموظفين في الشركة التي تخدمها البرمجية.
- تحديد الدخل السنوي المحتمل للشركة الراغبة بشراء البرمجية.
- تحديد لغة العرض للواجهات.
- تحديد مدة التنفيذ والتوصيل للبرمجية.
- تحديد المتطلبات التقنية للبرمجية، كنوع المخدم، ونوع قاعدة البيانات.
- تحديد المواصفات التفصيلية الخاصة بالبرمجية.
- تحديد كل ميزة على حدة من المواصفات السابقة التي تم اختيارها.

#### 8-4- استخلاص قواعد الارتباط Association Rules:

يجب أن يكون النظام المقترح نظاماً خبيراً ذكياً، ففي حال أجمع المنتجون على إجابة معينة، فسيتم تجاوز السؤال الخاص بها، لأنه لا داعي عندئذ لسؤال المستخدم عن سؤال بإجابة وحيدة، وبهذا يمكن اختصار عدد الأسئلة حسب متطلبات الزبون.

تشكل Itemset مجموعة العناصر التي سيتم إيجاد العلاقات بينها، حيث لدينا المجموعة  $X$  كالتالي:  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ، وعلينا إيجاد العلاقات من النوع  $X \rightarrow Y$ ، ويستخدم المعامل Support لتمثيل احتمال ورود  $X$  مع  $Y$ ، ويستخدم لتقييم إمكانية أخذ  $\text{itemset}\{X, Y\}$ ، كما يستخدم معامل Confidence لتمثيل احتمال ورود  $X$  مع  $Y$  علماً أنه تم ورود  $X$ ، ويستخدم لتقييم إمكانية أخذ القاعدة  $X \rightarrow Y$ .

توجد عدة خوارزميات لإيجاد قواعد الارتباط Association rules [25]:

- Apriori (Agrawal & Srikant VLDB'94).
- Freq. Pattern Growth (FPgrowth-Han, Pei & Yin SIGMOD'00)
- Vertical Data Format Approach (Charm-Zaki & Hsiao SDM'02)

تعتمد هذه الخوارزميات على إيجاد 1-itemsets، 2-itemsets.... الخ، وعدد مرات تكرار كل منها (support count)، حيث تمثل 1-itemsets مجموعة تتضمن كل عنصر بشكل مفرد، و 2-itemsets مجموعة تتضمن عنصرين، وبهذا بالنسبة لبقية المجموعات itemsets مع الأخذ بعين الاعتبار تحقيق min support، ثم يتم تحويل هذه المجموعات itemsets إلى قواعد مترابطة مع الأخذ بعين الاعتبار تحقق معامل الثقة Min Confidence.

## 4-8-1 خوارزمية Freq Pattern Growth:

تم استخدام الخوارزمية Freq Pattern Growth وهي تعمل وفق الخطوات التالية [26]:

1. يتم المرور على قاعدة البيانات وحساب 1-itemsets وتكراراتها وترتيبها تنازلياً حسب قيمة التكرار.

### 2. بناء شجرة FP-Tree:

- إنشاء جذر الشجرة والتي تمثل القيمة null.
- المرور على قاعدة البيانات، وإنشاء فرع عند كل سطر حيث تمثل العقد العناصر (itemsets)، وتحافظ العقد على الترتيب الموجود ضمن 1-itemsets، أي يكون العنصر الأكثر تكراراً من بين عناصر هذا السطر ابناً لجذر الشجرة، والعنصر الثاني ابناً للعنصر الأكثر تكراراً، وبهذا..، ويتم وضع القيمة 1 لتكرار كل عنصر.
- في حال كان جزء من الفرع موجود سابقاً في الشجرة، يتم زيادة تكرار كل عنصر موجود وإضافة العناصر غير الموجودة، ووضع تكرارها مساوياً للواحد.

### 3. المرور على FP-Tree لتشكيل itemsets:

- يتم الأخذ بعين الاعتبار أن تحقق min support، واستنتاج قواعد الارتباط Association Rules، مع الأخذ بعين الاعتبار قيمة min confidence.

## 4-8-2 استنتاج قواعد من قاعدة المعرفة (Case Base):

إن الهدف من النظام إرشاد الزبون إلى أفضل جهة تلبي طلباته، لذلك عند سؤال معين يستطيع الزبون اختيار الأجوبة الموجودة فقط في قاعدة المعرفة، والتي تمثل المواصفات المتوفرة في البرمجيات المخزنة، ويمكن اختصار طرح الأسئلة على الزبون، في حال كانت كل البرمجيات في قاعدة المعرفة عند سؤال معين تملك نفس المواصفات، وعندها تعتبر هذه المواصفات مواصفات الحالة الجديدة، ولا يتم طرح السؤال على الزبون، يتم استنتاج مجموعة القواعد من قاعدة المعرفة الممثلة للمزودين، وهذه القواعد توضح أنه عند سؤال معين كل المزودين يملكون نفس المواصفات.

يتم تطبيق خوارزمية FP-Tree لاستنتاج 2-itemsets مع اعتبار min support تساوي عدد المزودين، أي عند سؤال معين اتفق كل المزودين على نفس الجواب، كما يتم استخراج قواعد الارتباط مع اعتبار أن المعامل Min Confidence يساوي 100%.

## 4-9- تحديد الخيارات للإجابة:

عند إضافة برمجية ما يتم وضع مجموعة من الخيارات التي يمكن أن تكون اقتراحات للزبون لاختيارها، كما يمكن إضافة خيار جديد في حال عدم وجوده، وهذا يقدم الديناميكية لقاعدة المعرفة، بحيث لا تكون مقتصرة على الخيارات التي نحددها، كما يجب أن تضمن الخيارات خياراً

من النوع "غير مهم" Unimportant، وهو متاح للزبون، ويعبر أن الزبون غير مهتم بجواب هذا السؤال، أو أن الخيار الذي يريده غير موجود ضمن الخيارات السابقة. يكون اختيار هذه الخيارات متعدداً في حال إجابة المنتج على الأسئلة الخاصة ببرمجيته، وقد يكون كذلك بالنسبة للزبون، أو يمكن الاكتفاء بطلب إجابة واحدة فقط حسب طبيعة السؤال.

#### 10-4- عامل التثقيل:

عند الإجابة على كل سؤال يضع المستخدم معامل أهمية السؤال، ويعبر فيه عن مدى أهمية السؤال بالنسبة له، وكلما ازدادت أهمية السؤال بالنسبة للمستخدم ارتفع تقييم البرمجية الذي يتضمن هذه الميزة، وبالتالي يتم تقييم البرمجيات حسب دعمها لهذه الميزة، ومدى أهميتها للزبون، وبالتالي تختلف درجة تقييمها من سؤال لآخر، وصولاً للسؤال الأخير الذي يطلب تحديد المتطلبات التفصيلية الوظيفية، وفي حال كانت النسبة 100% للأهمية فهذا يعني أنه يريد البرمجية الذي تتضمن حصراً هذه الميزة بدقة، بينما إذا كانت النسبة أقل من ذلك، فهذا يعني أنه لا يمانع بوجود برمجية أخرى تدعم هذه الميزة بشكل جزئي، ويتم تقييم البرمجيات حسب دعمها لهذه الميزة، وبالتالي تختلف درجة تقييمها من سؤال لآخر، وصولاً للسؤال الأخير الذي يوضح المتطلبات التفصيلية الوظيفية.

#### 11-4- تحديد نسبة التطابق في الميزات التفصيلية للوظائف التفصيلية:

إن الأسئلة العامة لا تكفي لتحديد البرمجية المثلى، وإنما مفيدة فقط لمعرفة مدى ملاءمة البرمجية للبيئة العامة للمستخدم أم لا، ولكي يكون القرار مثالياً، يجب أن يتم سؤال المستخدم عن المتطلبات التفصيلية الوظيفية للبرمجية الذي يرغب بها، ومن ثم مقارنة هذه الميزات التفصيلية مع تلك التي تقدمها البرمجية.

إن الميزة التفصيلية تكون من الشكل: "هل تضمن البرمجية الميزة X؟"، ويكون الجواب على هذا السؤال بإحدى الحالات التالية:

- الميزة موجودة و مدعومة ضمن البرمجية Supported.
  - الميزة غير مدعومة Unsupported.
  - الميزة يمكن تأمينها من خلال برمجية أخرى Third Party.
  - الميزة يمكن تأمينها من خلال تعديل البرمجية Modification.
  - الميزة يمكن تأمينها من خلال تخصيص البرمجية Customization.
  - الميزة يمكن تأمينها من خلال إصدار مستقبلي Future Released.
- يتم وضع علامات لكل ميزة كما يبين الجدول (1-4) [24]:

الدرجة	الشرح	رمز الحالة
10	الميزة مدعومة بشكل كامل	مدعومة
7	الميزة مدعومة من خلال التعديل في الواجهات والخيارات.	مدعومة ولكن بحاجة للتعديل
6	الميزة مدعومة من خلال طرف ثالث	مدعومة من قبل طرف ثالث
4	الميزة مدعومة من خلال التخصيص وتعديل الشفرة البرمجية	مدعومة بالتخصيص
2	الميزة سيتم دعمها بإصدار مستقبلي	ستدعم بإصدار مستقبلي
0	الميزة غير مدعومة.	غير مدعومة

(1 4)

يجيب الزبون على السؤال الذي سيطرح نفسه عليه ولكن بطريقة أخرى، وهي: "ما مدى أهمية هذه الميزة X بالنسبة لك؟"، ويكون اختياره أحد ما يلي:

- يجب أن تكون الميزة موجودة Must Have .
- لا بأس بوجود هذه الميزة Nice To Have .
- لا تهمني الميزة البتة Not needed .

يتم وضع علامات لكل ميزة كما يبين الجدول (2-4):

10	يجب أن تكون
5	لا بأس بوجودها
0	لا تهمني البتة

(2 4):

#### 12-4- إيجاد قانون لحساب نسبة التطابق:

يجب إيجاد آلية لمعرفة نسبة التطابق بين برمجية ما وبين متطلبات الزبون، وذلك من خلال حساب نسبة التطابق بين مجموعة من الميزات ضمن البرمجية، وبين نظيرتها التي يطلبها الزبون.

تم الانطلاق من قانون (Kolodner, 1993) [27] الذي يحدد نسبة التطابق بما يلي:

$$(\sum W_i * S_i) / \sum W_i \quad (1)$$

حيث:  $W_i$  وزن الميزة،  $S_i$  نسبة التشابه الميزة التي تتضمنها البرمجية إلى الميزة التي طلبها الزبون.

#### 12-4-1- حساب $S_i$ :

تم اقتراح التعريف التالي لمعامل التطابق بين ميزتين وهو "المتوسط الحسابي لنسبة الميزتين المتقابلتين عند كل من الزبون والمنتج"، ولكن بشرط أن لا يتجاوز الواحد كما يلي:  
إذا كانت أهمية الميزة المطلوبة مساوية للصفر فإن معامل التطابق  $S$  يكون مساوياً للصفر وإلا إذا كانت الميزة المطلوبة أكبر من الميزة الموجودة في المنتج فإن معامل التطابق  $S$  يكون مساوياً لنسبة الميزة الموجودة إلى الميزة المطلوبة وإلا فإن معامل التطابق  $S$  يكون مساوياً لـ 1.  
بفرض لدينا الميزات المطلوبة  $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ ، ولدينا المنتجات  $A, B, C, D$ ، يتم حساب  $W_i$  تبعاً لأهمية - وزن - كل ميزة بالنسبة للمجموع الكلي، كما يلي:

$$W_A = (A) / (A+B+C+D)$$

تجدر الإشارة إلى أن مجموع الأوزان الكلي  $\sum W_i$  يساوي الواحد.

#### 11-4-1-1- مثال توضيحي:

يوضح المثال التالي كيفية التحويل لجدول الأوزان و حساب قانون التشابه، حيث ننتقل من الجدول الأول الذي يوضح المنتجات  $V_1, V_2, V_3$ ، ذات الميزات التالية  $A, B, C, D$ ، وقيام الزبون بإعطاء أهمية كل ميزة له من خلال السطر  $C$ ، وكان جواب كل برمجية حول هذه الميزة بالسطر الخاص بها، ومن ثم التحويل لجدول الأوزان الذي يوضح أهمية كل ميزة مقارنة مع المجموع الكلي، كما يوضح الجدول (3-4) الذي يمثل مثال عن قيام خبير بتقييم منتج ما :

	A	B	C	D
C	10	10	5	0
V1	10	10	10	5
V2	7	10	10	0
V3	5	10	5	10

(3 4):

بالتحويل لجدول الأوزان والتشابه نحصل على الجدول (4-4):

	Wa	Wb	Wc	Wd
	0.4	0.4	0.2	0
Sv1	1	1	1	0
Sv2	0.7	1	1	0

<b>Sv3</b>	0.5	1	1	0
------------	-----	---	---	---

(4 4)

نحسب الآن معامل التطابق لكل برمجية  $V$  وفق المعادلة (1) السابقة:

$$RV = (\sum w_i * S_i) / \sum w_i$$

ونحصل على القيم التالية بالتعويض:

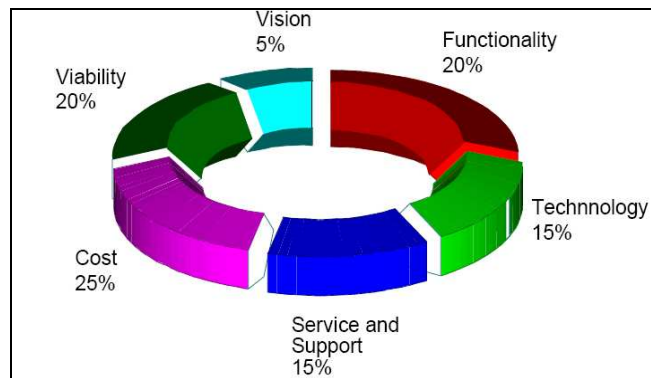
- $Rv1 = 0.4 + 0.4 + 0.2 = 1$
- $Rv2 = 0.28 + 0.4 + 0.2 = 0.88$
- $Rv3 = 0.20 + 0.4 + 0.2 = 0.80$

بالطبع كلما زاد عامل التطابق، كلما كانت البرمجية مطابقة أكثر لمتطلبات الزبون، وبهذا يمكن تحديد البرمجيات المطابقة لطلب الزبون.

#### 13-4- معايير التقييم العامة:

لقد تم تمييز حالتين ضمن نظامنا المقترح، الحالة الأولى وهي نسبة التطابق **Matching**، وهذه النسبة تعبر عن مدى تطابق الميزات الوظيفية للبرمجية مع المتطلبات التي يطلبها الزبون، وهذه النسبة لا تعبر عن الحل الأمثل، فقد تكون إحدى البرمجيات ذات نسبة تطابق كبرى، ولكن برمجية أخرى تتفوق عليها لأنها أقدم في السوق، وذات دعم فني أوسع، حتى ولو كانت ذات كلفة أعلى.

تم الاستعانة بنموذج **Gartner** المستخدم في عملية التقييم، والذي اقترح النموذج المبين بالشكل [28]:



Gartner (1 5):

#### 13-4-1- الرؤية العامة للبرمجية Vision:

تشكل الرؤية العامة للبرمجية نسبة 5% من نسبة التقييم الكلية لاختيار البرمجية المثلى، فالبرمجية الموجودة قديماً في السوق، والذي تزداد مبيعاتها وتتقدم، أفضل بالطبع من برمجية مقابلة حديثة العهد، وإن كان بنفس الميزات، وبسعر أرخص، تم اختيار العوامل التالية لعملية تقييم الرؤية العامة للبرمجية كما يلي:

- عدد السنوات في السوق منذ تاريخ التأسيس.
- التقييم العام في السوق.
- عدد الإصدارات التي صدرت من البرمجية.
- عدد الجوائز التي نالتها البرمجية.

تحتسب الدرجة الكلية من 100، وهي تقابل الرؤية Vision وتأخذ تثقيلاً مقداره 5 .

#### 2-13-4- **الصلاحية Viability:**

تعتبر الصلاحية عن مدى انتشار البرمجية في المنطقة وفي دول أخرى، بالإضافة لعدد الزبائن التي اشترتها، ومعرفة مدى تطور البرمجية ومبيعاتها في السنوات الأخيرة، وتم اختيار العوامل التالية لعملية تقييم الرؤية العامة للبرمجية كما يلي:

- عدد الدول التي تغطيها البرمجية.
  - عدد الزبائن التي اشترت البرمجية.
  - معامل يدل على مدى تطور البرمجية وتطور المبيعات.
- تحتسب الدرجة الكلية من 100، وهي تقابل الصلاحية Viability، وتأخذ تثقيلاً مقداره 20 .

#### 3-13-4- **الخدمات والدعم الفني Support & Services:**

- تعتبر عن إمكانيات الدعم الفني والخدمات المضافة التي تقدمها البرمجية مثل:
- وجود ملفات المساعدة والدعم ضمن البرمجية.
  - الدعم الفني عبر الهاتف أو البريد الإلكتروني.
  - تأمين التدريب المجاني على البرمجية.

تحتسب الدرجة الكلية من 100، وهي تقابل الدعم Support، وتأخذ تثقيلاً مقداره 15 .

#### 4-13-4- **التكنولوجيا Technology:**

تعتبر عن الحالة التقنية للبرمجية، مثل نوع المخدم، وقواعد البيانات، وإمكانيات التخصيص والتعديل، والتكاملية مع برمجيات أخرى، تحتسب الدرجة الكلية من 100 وهي تقابل التكنولوجيا Technology، وتأخذ تثقيلاً مقداره 15 .

#### 5-13-4- **التكلفة Cost :**

تقابل سعر البرمجية مضافاً إليها ما قد تتطلبه من تكاليف إضافية إن وجدت، تحتسب الدرجة الكلية من 100، وهي تقابل التكلفة Cost، وتأخذ تثقيلاً مقداره 25 .

#### 6-13-4- **تحقيق الوظائف Functionality:**

تقابل نسبة تطابق الوظائف المطلوبة من الزبون مع المزود، والتي يتم حسابها في نهاية الإجابة عن الميزات التفصيلية حيث تمثل نسبة التشابه بين متطلبات الزبون وميزات المنتج، تحتسب الدرجة الكلية من 100، وهي تقابل تحقيق الوظائف Functionality، وتأخذ تثقيلاً مقداره 20 .

#### 14-4- **خاتمة:**

بهذا نكون قد قمنا بتحليل كامل النظام و توضيح الخوارزمية العامة لعمل تقنية CBR التي تم تبنيها ضمن هذا النظام، وشرح كيفية حساب التشابه، وإدخال عوامل التقييم الأخرى لإيجاد المنتج الأمثل، وعلينا البدء الآن تحليل وبناء النظام ليكون نظاماً عملياً قابلاً للتطبيق.



# الفصل الخامس

## بناء النظام

مقدمة.

مخطط الحالات Use Case.

مخطط الصفوف Class Diagram .

مخطط الكائنات ERD.

خاتمة.

## ⑤ بناء النظام.

### 1-5- مقدمة:

يتحدث هذا الفصل عن تحليل وتنفيذ النظام الذي تم تصميمه في الفصل السابق، حيث يبدأ برسم مخططات Use Case ومن ثم مخطط الصفوف ليصل لمخطط ERD الخاصة بجدول النظام، ومن ثم شرح جداول النظام والعلاقات بينها.

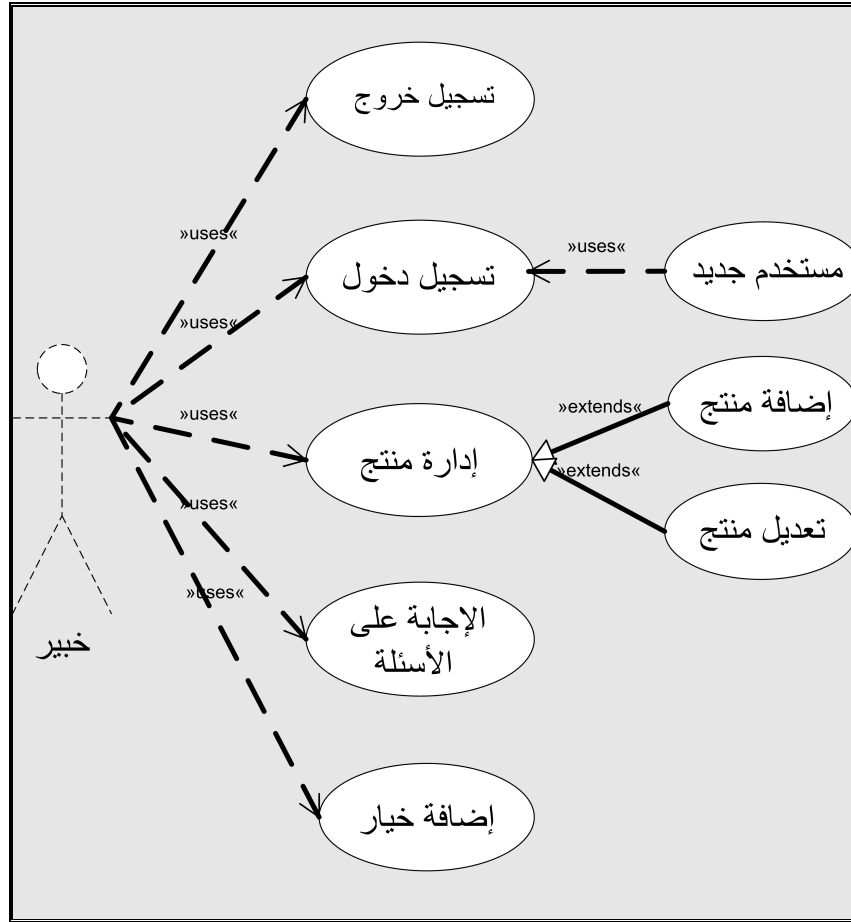
### 2-5- مخطط Use Case :

تم تمثيل مخطط Use Case للنظام وفق ثلاثة مستويات وهي:

- **الخبير:** يقوم الخبير بإضافة منتج جديد لقاعدة المعرفة و ذلك بالإجابة عن الأسئلة العامة الخاصة به، بالإضافة لتحديد ميزاته التفصيلية بشكل دقيق، ومن ثم إدخال معايير التقييم العامة للمنتج.
- **مدير النظام:** يقوم مدير النظام بإدارة النظام من خلال إمكانية إضافة أسئلة جديدة، وتعديل خيارات سؤال ما بالإضافة لإضافة خيارات جديدة، كما يمكن إضافة معايير تقييم عامة جديدة وتغيير نسب تقييمها.
- **المستخدم:** يقوم المستخدم بالاستفادة من النظام من خلال الإجابة عن الأسئلة وتحديد متطلباته الوظيفية بدقة للحصول على المنتج الأمثل و يمكنه بأي لحظة الحصول على النتائج، بالإضافة لإظهار النتائج التي تقود للمنتج الأمثل باللون الأحمر.

### 1-2-5- مخطط Use Case حالة خبير:

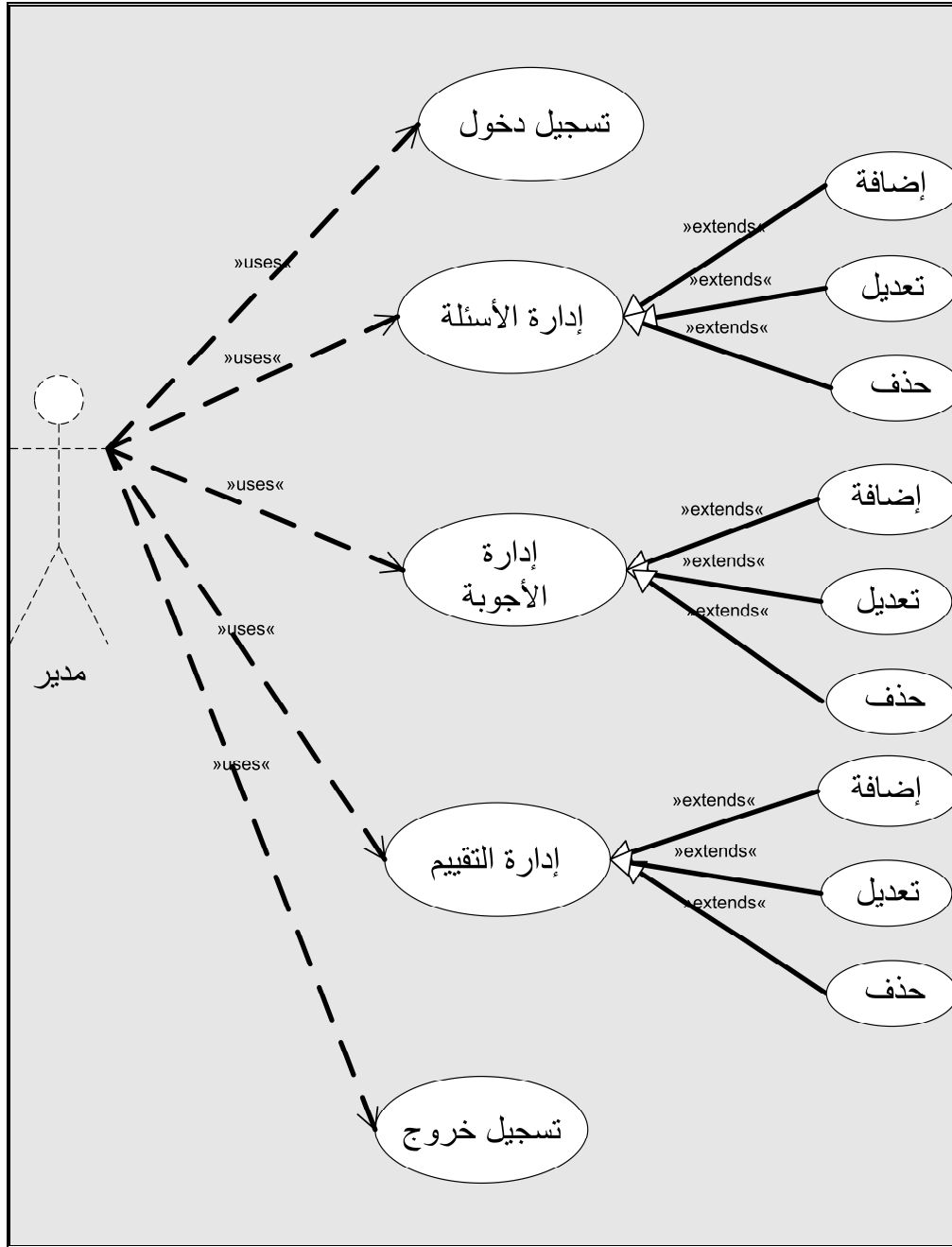
يمثل المخطط التالي حالة إضافة منتج جديد لقاعدة المعرفة من خلال شخص خبير حيث يقوم بالعمليات الموضحة بالشكل (1-5):



UseCase : (1 5)

## 2-2-5- مخطط Use Case حالة مدير النظام:

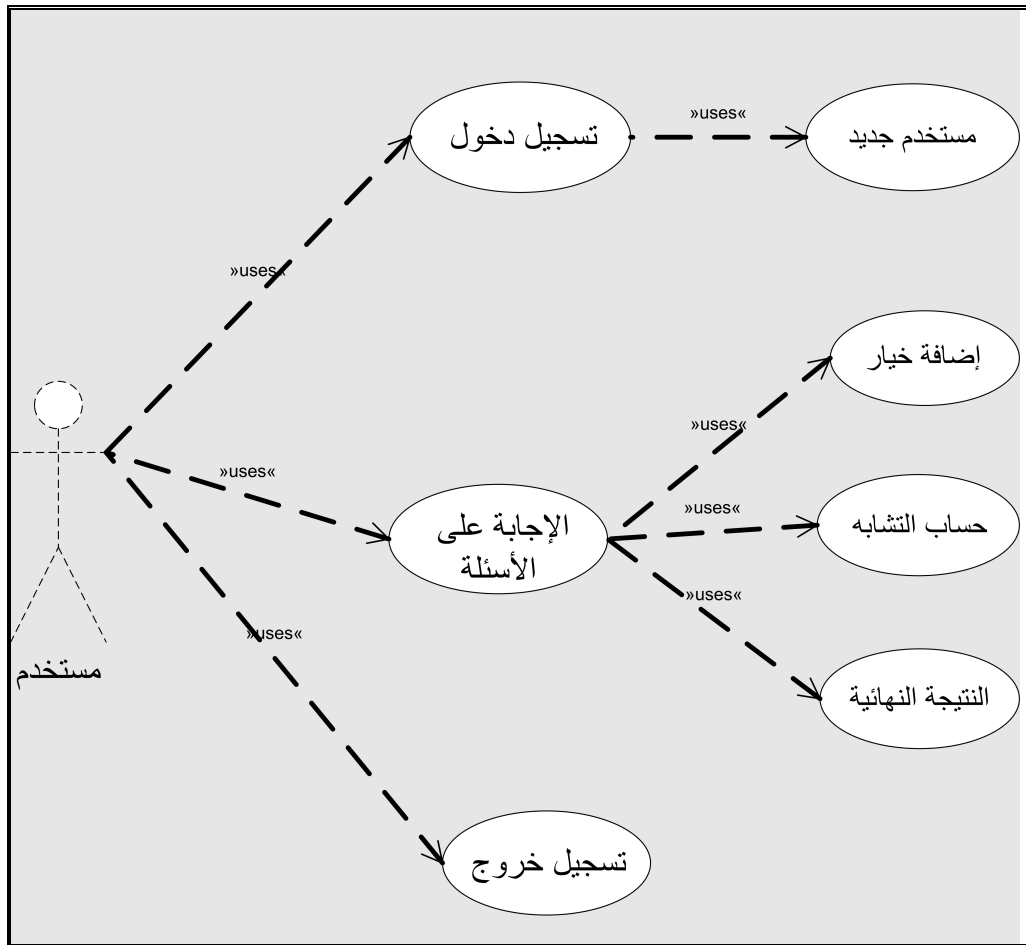
يمثل المخطط التالي حالة مدير النظام الذي يقوم بتعديل معلومات قاعدة المعرفة من خلال القيام بالعمليات الموضحة بالشكل (2-5):



UseCase : (2 5)

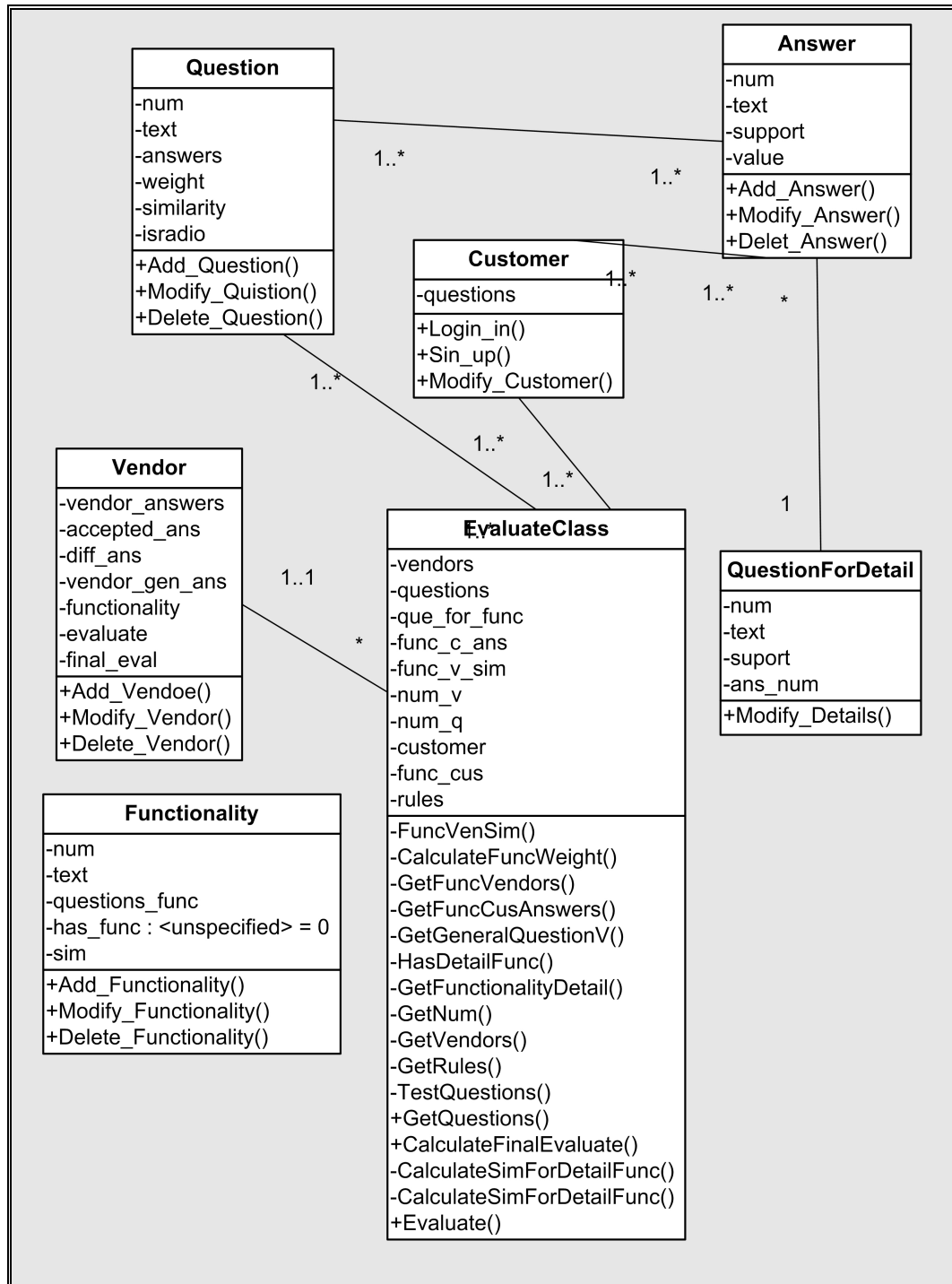
### 3-2-5- مخطط Use Case حالة مستخدم النظام:

يمثل المخطط التالي حالة مستخدم النظام الذي يقوم بالاستفادة من النظام و الإجابة عن الأسئلة التي تمثل متطلباته وصولاً للمنتج الأمثل وذلك من خلال القيام بالعمليات الموضحة بالشكل (3-5):



UseCase : (3 5)

### 3-5- مخطط الصفوف Class Diagram للنظام:<sup>1</sup>



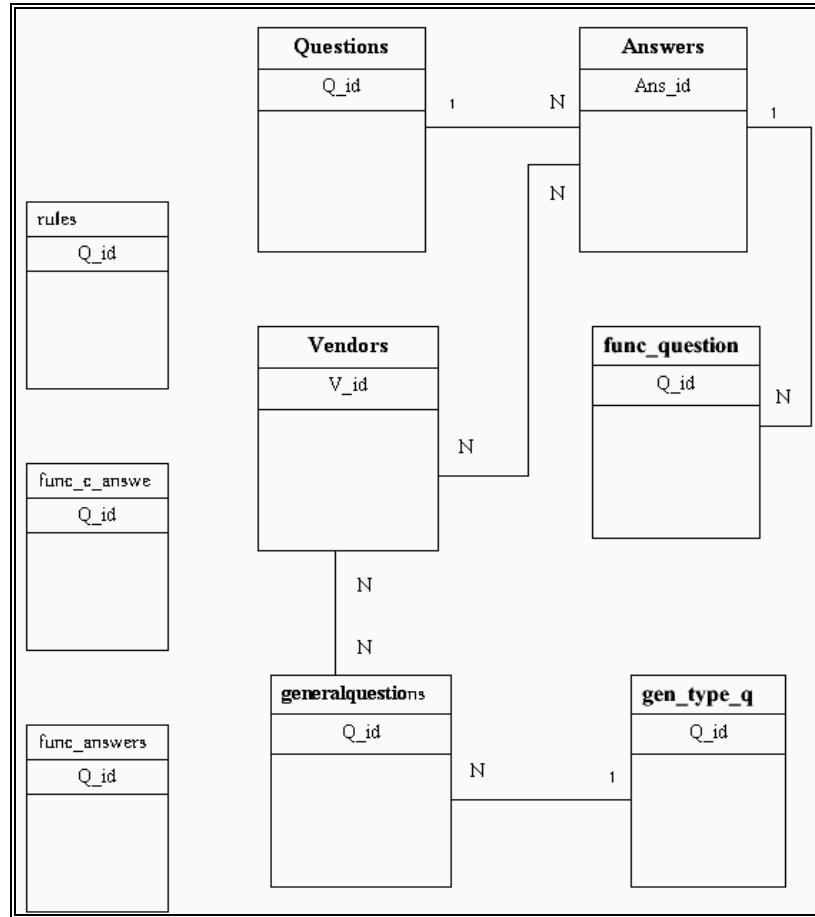
:(4 5)

<sup>1</sup> يتضمن الملحق C شرحاً مفصلاً عن التوابيع وشفرتها البرمجية.

#### 4-5- مخطط ERD:

يوضح مخطط ERD لقاعدة البيانات توزيع الكائنات الخاصة بالنظام مع العلاقات بينها، حيث يوضح المخطط التالي العلاقات بين الكائنات التالية:

- الأسئلة Questions.
- الأجوبة Answers.
- المنتجون Vendors.
- الأسئلة التفصيلية func\_questions.
- أنواع الأسئلة العامة gen\_type\_q.
- الأسئلة العامة generalquestions.
- أجوبة الأسئلة التفصيلية func\_answers.
- اختيارات الزبون للأسئلة التفصيلية func\_c\_answers.
- القواعد rules.



ERD : (5 5)

#### 5-5- بناء جداول النظام<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> يمكنك الحصول على تفصيل بنى هذه الجداول من الملحق B

بناء على مخطط ERD تم تحليل جداول البيانات والقيام بتنعيم العلاقات Normalization بالمستويات الثلاث وسيتم شرح الجداول الناتجة في الفقرات التالية علماً أنها موضحة بالتفصيل في الملحق B.

#### 5-1- جدول الأسئلة:

يتضمن النظام مجموعة من الأسئلة المعرفة مسبقاً، كما يمكن إضافة سؤال جديد، يتضمن كل سؤال عنوان ونص، إذا كان السؤال له ميزات تفصيلية فيتم تحديد ذلك من خلال الحقل is\_func، لكل سؤال مجموعة من الخيارات، ويتم تحديد نوع الخيارات هل هي radio أم checkbox.

#### 5-2- جدول الإجابات:

يتم ربط جدول الأجوبة بجدول الأسئلة، حيث يكون لكل سؤال مجموعة من الإجابات، هذه الإجابات مرتبطة برقم السؤال، ولكل سؤال مجموعة من الخيارات المرتبطة به، تجدر الملاحظة أن النظام يدعم إمكانية إضافة جواب جديد في حال رغبة المستخدم في إضافة خيار جديد غير موجود مسبقاً.

#### 5-3- جدول الميزات التفصيلية:

يتضمن جدول الميزات التفصيلية، الميزات الخاصة بأجوبة الأسئلة التي تتضمن تلك الميزات، ويتم ربط الميزات برقم الإجابة التي تتضمن تلك الميزات.

#### 5-4- جدول دعم المنتجين للميزات التفصيلية :

يتم دعم المنتجين للميزات التفصيلية ومدى تحقيقها لهم من خلال أحد الاحتمالات التي اقترحتها ضمن هذا الجدول.

#### 5-4-5- جدول تفضيلات الزبون للميزات التفصيلية:

يتم ضمن هذا الجدول وضع علامات لكل ميزة كما ذكرنا سابقاً.

#### 5-5-6- جدول أسئلة التقييم العامة:

يتم تخزين معايير التقييم العامة، ويمكن إضافة معيار تقييم وإعطائه نسبة ما، علماً أن مجموع درجات التقييم هو 100، بعد إضافة Functionality التي تحسب تلقائياً ضمن البرنامج.

#### 5-5-7- تفاصيل الأسئلة العامة للتقييم:

يتضمن كل سؤال عام مجموعة من الأسئلة التفصيلية المتعلقة بالسؤال العام

#### 5-5-8- جدول إضافة مزود:

يتم تعريف المزود وإضافته ضمن جدول المزودين ومن ثم يجيب عن الأسئلة العامة والميزات التفصيلية ويدخل الخبير قيم التقييم

#### 5-5-9- جدول إجابة مزود على الأسئلة:

تخزن النتائج عند إجابة مزود ما عن الأسئلة الخاصة بعملية التقييم في هذا الجدول.

#### 5-5-10- جدول إجابة مزود على الميزات التفصيلية :

تخزن النتائج عند إجابة مزود ما عن الميزات التفصيلية بعملية التقييم تخزن النتائج في هذا الجدول

#### 5-5-11- استخلاص القواعد:

يتم استخلاص القواعد وتخزينها ضمن هذا الجدول:

#### 5-6- خاتمة:



بهذا نكون قد وضعنا في هذا الفصل والفصل السابق كيفية تصميم النظام و تحليله، موضحاً بالمخططات اللازمة، و تجدر الإشارة أنه تم تنفيذ هذا النظام عملياً<sup>1</sup> بحيث يكون نظام ويب web based باستخدام التقنيات المعتمدة على LAMP<sup>2</sup> كما سيتم توضيح ذلك في الملحق A الذي يوضح واجهات النظام.

سنتحدث في الفصل القادم عن دراسة حالة لتقييم أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM، وذلك من خلال اقتراح ملفي الأسئلة العامة التي تمثل الحالات السابقة CBR، وملف الميزات التفصيلية لوظائف برنامج إدارة العلاقات مع الزبائن.

---

<sup>1</sup> يتضمن الملحق B شرحاً كاملاً عن واجهات النظام الذي تم تنفيذه.  
LAMP 2 اختصار لمنصة العمل التي تشمل PHP -MySQL- Apache -Linux

## الفصل السادس

# دراسة حالة لتقييم أنظمة CRM

## وايجاد معايير التقييم لها .

مقدمة.

قاعدة المعرفة

الميزات التفصيلية لوظائف CRM.

خاتمة.

## ⑥ دراسة حالة لتقييم أنظمة CRM.

### 6-1- مقدمة:

يتضمن هذا الفصل دراسة حالة عملية لاختيار أمثل برنامج CRM، حيث تم إيجاد الأسئلة الواجب طرحها على المستخدم لتغذية قاعدة المعرفة، بالإضافة للميزات التفصيلية المطلوبة، تم تطبيق هذه الدراسة ضمن النظام الذي تم بناؤه بحيث تم وضعها ضمن قاعدة المعرفة واختبارها عملياً، لقد قمنا بدراسة أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن الموجودة حالياً وتحليلها للخروج بهذه الدراسة التي توضح الميزات التي تحدد طرق تقييم هذه الأنظمة وتعتبر هذه الوثيقة الأولى من نوعها في العالم العربي.

### 6-2- قاعدة المعرفة:

تتضمن قاعدة المعرفة الأسئلة العامة التي سيجيب عنها الخبير من أجل إضافة المنتجات، وتشمل هذه الأسئلة المجالات التالية:

### 6-2-1 نوع الصناعة:

تحديد نوع الصناعة التي تناسب عمل الشركة ، وتوجد الاحتمالات التالية:

- المصارف.
- الكيماويات.
- الإلكترونيات .
- هندسة الإنشاءات.
- المؤسسات المالية.
- الأثاث والتركيبات.
- الألعاب.
- الرعاية الصحية.
- المؤسسات التعليمية.
- التأمين.
- التصنيع.
- الأجهزة الطبية ومعدات المختبرات.
- النفط والغاز .
- منتجات الورق.
- الأدوية.
- القطاع العام / حكومة.
- النشر / وسائل الإعلام.

- العقارات.
- الخدمات.
- الاتصالات.
- المواصلات.
- المنسوجات والملابس والأحذية.

#### 6-2-2- عدد المواقع:

تحديد عدد الفروع والمواقع التي تملكها الشركة وتوجد الاحتمالات التالية .

- موقع واحد فقط رئيسي.
- 2 – 10 مواقع.
- 11- 20 موقعاً.
- 21- 40 موقعاً .
- 41 – 100 موقع.
- أكثر من 100 موقع.

#### 6-2-3- طبيعة العمل:

تحديد طبيعة عملك الشركة، وتوجد الاحتمالات التالية:

- موزع.
- مصنع أو منتج
- موزع ومنتج
- مزود خدمات.

#### 6-2-4- الميزانية الكلية:

تحديد الميزانية المقترحة لتنفيذ النظام بحيث تشمل كل التكاليف تبعا لعدد المستخدمين المطلوبين ، وتوجد الاحتمالات التالية.

- أقل من 1000 دولار لعدد مستخدمين 50 كحد أعظمي.
- أقل من 5000 دولار لعدد مستخدمين 100 كحد أعظمي .
- أقل من 10000 دولار لعدد مستخدمين 200 كحد أعظمي.
- أقل من 50000 دولار لعدد مستخدمين 500 كحد أعظمي.
- أقل من 100000 دولار لعدد مستخدمين 1000 كحد أعظمي.
- أقل من 500000 دولار لعدد مستخدمين 5000 كحد أعظمي.
- أقل من 1000000 دولار لعدد مستخدمين 10000 كحد أعظمي.

#### 6-2-5- عدد الموظفين:

تحديد مجال عدد الموظفين ضمن الشركة، ويوجد الاحتمالات التالية

- 1 – 50 موظفاً.
- 51 – 200 موظف.

- 201 – 500 موظف.
- 501 – 1000 موظف.
- 1001 – 5000 موظف.
- 5001 – 10000 موظف.
- أكثر من 10000 موظف.

## 6-2-5- الدخل السنوي :

تحديد المجال الذي يمثل الدخل السنوي للشركة بالحد التقريبي، ويوجد الاحتمالات التالية:

- الدخل السنوي أقل من 1 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 1 – 5 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 5 – 25 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 25 – 50 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 50 – 200 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 200 – 500 مليون دولار.
- الدخل السنوي من 500 مليون – 3 مليار دولار.
- الدخل السنوي أكثر من 3 مليار دولار.

## 6-2-6- دعم اللغات:

تحديد اللغات المدعومة بالواجهات والاضهارات ، وتوجد الاحتمالات التالية:

- العربية.
- الانكليزية.
- الألمانية.
- الفرنسية.

## 6-2-7- زمن التنفيذ:

تحديد المدة اللازمة للتنفيذ والوضع بالخدمة، وتوجد الاحتمالات التالية:

- شهر واحد .
- 2- 6 أشهر.
- 7- 12 شهراً.
- أكثر من 12 شهراً.

## 6-2-8- منصة السيرفر:

تحديد نوع منصة السيرفر التي تريد استخدامها، وتوجد الاحتمالات التالية:

- IBM iSeries (AS/400)
- IBM mainframe
- Linux (such as SUSE, Red Hat, or Debian/Ubuntu)
- Novell Netware

- Unix (such as Solaris or AIX)
- Windows Server (such as NT/2003/Vista)
- Hosted solution (not installed on a customer server)

### 9-2-6- أنواع قواعد البيانات :

تحديد نوع قواعد البيانات التي تريد استخدامها، وتوجد الاحتمالات التالية:

- IBM DB2
- Microsoft SQL Server
- MySQL
- Oracle
- PostgreSQL
- Progress
- Sybase
- Hosted solution (not installed on a customer server)

### 10-2-6- نوع الوظائف العامة لصناعتك :

تحديد الوظائف العامة التي تريد توافرها تبعاً للشركة، وتوجد الاحتمالات التالية:

- إدارة النشاطات.
- الإمكانيات التسويقية.
- إدارة المستهدفين-جهات الاتصال.
- إدارة الزبائن المحتملة – المستهدفون - .
- إدارة الفرص والعمليات البيعية.
- التنبؤات وتتبع الدخل.
- التشارك وإدارة المستندات.
- العناية بالزبائن.
- التقارير وذكاء الأعمال.

### 3-6- الميزات التفصيلية:

تشمل الميزات التفصيلية، التفصيلات الخاصة بكل وظيفة من وظائف إدارة العلاقات مع الزبائن.

### 1-3-6- إدارة النشاطات Activities:

- تشمل إدارة النشاطات وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية استعراض جميع النشاطات المتعلقة بالشركة من خلال شاشة واحدة، بما في ذلك نشاطات جهات الاتصال ضمن نفس الشركة.
- القدرة على التعريف المسبق لمجموعة من الأنشطة مثل المهام ، والمواعيد، والاتصالات الهاتفية، لكي تنفذ في تسلسل محدد مسبقاً وتطبق على أي كيان مثل الزبون المحتمل أو جهة الاتصال.

- إمكانية تتبع إيرادات المبيعات والمنتجات، بشكل يومي وأسبوعي وشهري ، بما في ذلك عدد المواعيد المجدولة مستقبلياً، وعدد الصفقات التي يمكن أن تنجح.
- إمكانية دمج معلومات الزبون مع قوائم ملفات الشركة، وذلك لاستخدامها مباشرة ضمن تحضير عروض الأسعار والمراسلات مع الزبائن، وبذلك يقوم النظام بإدراج معلومات الزبون مباشرة عند طلبه خلال شاشة معينة.
- إمكانية إظهار النشاطات ضمن صفحة المفكرة، وبحيث يمكن تحريرها مباشرة دون الحاجة لفتح شاشة جديدة.
- إمكانية الوصول مباشرة للنشاطات المكتملة بعد عملية تسجيل الدخول وعرضها ضمن جميع أجزاء النظام.
- إمكانية فلترة تنبيهات النشاطات، حسب اليوم أو الأسبوع.
- إمكانية ربط النشاطات مع جهات الاتصال، الشركات، الزبائن المحتملة، والفرص.
- إمكانية عرض كل ملاحظات العمل لشركة ما من خلال شاشة واحدة.
- إمكانية إضافة، تحرير، والعمل مع كل أنواع النشاطات من شاشة واحدة.
- إمكانية جدولة إرسال البريد الإلكتروني بشكل تلقائي لجهات الاتصال بعد تحديد موعد الإرسال مسبقاً.
- إمكانية عرض جميع الرسائل الإلكترونية التي تم إرسالها لجهات الاتصال ضمن تفاصيل النشاط الخاص بجهة الاتصال تلك.

### 2-3-6- الإمكانيات التسويقية:

- تشمل إدارة الإمكانيات التسويقية وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية تقسيم وتوزيع معطيات الزبون، وذلك لبناء قوائم خاصة ضمن مستويات جهات الاتصال ، الشركة، الزبون المحتمل ، والفرص.
- إمكانية إرسال إيميلات ذات حجم كبير للحملات الإعلانية، ويمكن أن تشمل الرسائل الإلكترونية نصوص منسقة بالإضافة لإمكانية إضافة المرفقات.
- إمكانية تأسيس خطط أو حملات تسويقية يجب إتمامها بترتيب معين، وضمن فترة زمنية معينة، على سبيل المثال: الخطوة الأولى إرسال بريد إلكتروني، بعد يومين إرسال عرض فني، بعد فترة إرسال تنبيه مجدول.
- إمكانية تتبع الزبائن المحتملة، ومحادثاتهم واختراقهم أولاً بأول.
- إمكانية تتبع الخطوط الجديدة التي تم إحداثها للزبائن المحتملة، بالإضافة للخطوط التي تم إغلاقها.

### 3-3-6- إدارة الزبائن وجهات الاتصال:

- تشمل إدارة الزبائن وجهات الاتصال وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية عرض معطيات الزبون من وجهة 360 درجة ، بما يشمل ذلك إمكانية عرض وتحرير ما يلي: جهات الاتصال، الزبائن المحتملة، تاريخ المبيعات، الفرص الحالية، وكل النشاطات المتعلقة بالزبون تبعا للشركة.
- إمكانية إنشاء العقود حتى في ظل عدم وجود أية فرصة بيع، ويشمل ذلك إمكانية إرفاق ملفات، تعيين مواعيد تنبيه، تحديد مهمة ما.
- إمكانية التحديث التلقائي لتفاصيل جهة اتصال ما عند استقبال بريد إلكتروني ما، أو باستخدام الأوامر المضمنة ضمن الرسائل الإلكترونية لتعديل، حذف، إضافة جهة اتصال.

- إمكانية التحديث التلقائي لجهات اتصال ما من أجل تفضيلات "عدم الاتصال"، "عدم مراسلتي".

#### 4-3-6- إدارة الزبائن المحتملة Leads :

- تشمل إدارة الزبائن المحتملة وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية تحديد عتبة دنيا وعليا للزبائن التي يتوجب على مندوبي المبيعات معالجة طلباتهم، لكي تكون الأعداد مناسبة لهم بحيث لا تكون كثيرة جداً أو قليلة جداً.
- إمكانية بناء قوائم الزبائن المحتملة الخاصة بكل مستخدم، وذلك لاستكمال مراسلتهم ضمن الحملات التسويقية، ويجب أن تكون هذه القوائم قابلة للتصدير والاستيراد من ملفات: Excel XML, CVS لتحقيق التكاملية مع تطبيقات أخرى.
- إمكانية تقسيم الزبائن المحتملة من خلال قاعدة البيانات الرئيسية إلى عدة فئات، حتى يتم إلحاقهم بفرصة حقيقة لتحقيق صفقة ما، وما أن يتم إنشاء زبون محتمل ما يجب أن تكون هناك إمكانية لإلحاقه بـ : شركة ، جهة اتصال ، فرصة بيع، مباشرة.
- إمكانية قيام المستخدمين بتحديث معلومات الزبائن المحتملة مباشرة من خلال شاشة واحدة، يشمل ذلك معلومات الملف الشخصي، تقييم الزبون المحتمل، تحديد المهام وإلحاق كل ما سبق ضمن شاشة واحدة.
- إمكانية إضافة زبائن محتملة جديدة من حملة تسويقية موجودة مسبقاً لحملة تسويقية جديدة.
- إمكانية استيراد الزبائن المحتملة على شكل مجموعات، وإعادة توزيعها وفق قواعد معينة.

#### 5-3-6- إدارة الفرص والعمليات البيعية:

- تشمل إدارة الفرص والعمليات البيعية وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية تحديد عدة عمليات بيعية لتتبع كل فرصة بيع .
- إمكانية عرض كل الاتفاقات مع عملياتها البيعية المحتملة بغض النظر إن كانت جزءاً منها أم لا.
- إمكانية تتبع الاحتماليات الناجحة.
- إمكانية إنجاز تحليل لتفاصيل فرص المبيعات، للتأكد من حسن سير العمل مع إمكانية طباعة وإرسال إيميلات حولها.
- إمكانية بناء قوائم مخصصة لتتبع التقدم ضمن مرحلة المبيعات.
- إمكانية تحديث المبيعات، ومعلومات فرص المبيعات، وتحديد المهام وكل ذلك من خلال شاشة واحدة.
- إمكانية تزويد قاعدة لبيع مع المبيعات.
- إمكانية تزويد قاعدة بيانات المنتج ب دعم هيكلية المنتج، وتحديد دخل كل منتج.
- إمكانية بناء الصفقات من خلال الاختيار من قاعدة بيانات المنتجات مباشرة مع إمكانية تحديد الحسومات والتنزيلات الخاصة بتاريخ معين.
- إمكانية توليد تقارير مراقبة دورية تلاحظ أي تغييرات لحظية ضمن فرص البيع.
- إمكانية البحث ضمن المبيعات بشكل سهل حول أي نوع ممكن من المعلومات.
- إمكانية وجود تحليل معمق مع ملخصات للمهام التي تم إنجازها وكم استغرق ذلك.

#### 6-3-6- التنبؤات وتتبع الدخل :

- تشمل إدارة التنبؤات وتتبع الدخل وجود الميزات التالية في النظام:



- إمكانية دعم عدة أنواع للدخل الذي يمكن أن يتم الحصول عليه من فرصة بيع ما كالدخل الثابت أو المتكرر.
- إمكانية قيام فواتير البيع بجدولة الدخل وتحديث قيمه اعتماداً على تاريخ ما.
- إمكانية قيام التقارير والمخططات بالتمييز والتفريق بين الدخل الجديد والدخل الموجود مسبقاً نتيجة عقود سابقة وذلك خلال فترة محددة.
- إمكانية قيام فواتير المبيعات بالتنبؤ فقط بالصفقات التي يمكن أن تتحقق بقواعد معينة وليس جميع الصفقات الممكنة فحسب، ويجب أن يكون التنبؤ ممكناً اعتماداً على فرصة بيع ما.
- إمكانية قيام مدير المبيعات بإجراء تنبؤات تعتمد على التقارير السابقة.
- إمكانية تتبع تغييرات التنبؤات، وبناء سجل بتاريخ التغييرات لتلك التنبؤات.

### 6-3-7- التشارك وإدارة المستندات:

- تشمل إدارة التشارك وإدارة المستندات وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية تخزين المستندات في مكان محدد أو كملفات مرفقة عند إضافة سجل ما.
- إمكانية تحديد فريق للتشارك والتعاون يملك سماحيات وقواعد محددة للنقاش وتبادل الرسائل ضمن منتديات حوار.

### 6-3-8- العناية بالزبائن:

- تشمل إدارة العناية بالزبائن وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية تتبع وإدارة طلبات الزبائن، ووضعها ضمن رتل مركزي يعتمد على قواعد التخديم ودعم الزبائن.
- إمكانية وجود عدة مسارات تخديم ودعم للزبائن لتخديم أكبر عدد ممكن في أقل وقت ممكن.
- إمكانية بناء علاقات أب - ابن الشجرية ضمن دعم الزبائن.
- إمكانية تعريف خدمات الدعم وأوقاته ومستوياته وطرق منحه للزبائن دون الحاجة لتخصيص في الكود.
- إمكانية دعم عدة مستويات للتنبيهات والإشعارات عندما يتأخر تنفيذ طلب زبون ما.
- إمكانية تخصيص بوابات دعم شخصية لكبار الزبائن، ووضع صفحات خاصة بهم، لتخديمهم بأسرع وقت وتقديم خدمة أكثر تميزاً لهم.
- إمكانية تكامل ودمج قوالب البريد الإلكتروني مع خدمة الزبائن لإرسال إيميلات تلقائياً للمساعدة في خدمة ودعم الزبائن.
- إمكانية وجود الدردشة الفورية القابلة للتخصيص وبحيث تقدم الدعم الفوري المباشر بين الزبائن وموظفي الدعم الفوري من خلال موقع الانترنت.
- إمكانية وجود قاعدة معرفة خاصة بالدعم الفني تتضمن كل الاستفسارات السابقة مع حلولها، مع إمكانيات البحث السريع ضمنها بحيث يمكن معرفة الاستفسارات السابقة وحلها بسرعة.
- إمكانية وضع قاعدة المعرفة على موقع الانترنت بحيث تمكن الزبائن من الاطلاع على الأسئلة السابقة وإمكانية إرسال سؤال جديد وانتظار إجابته فيما بعد.

### 6-3-9- التقارير وذكاء الأعمال:

- تشمل إدارة التقارير وذكاء الأعمال وجود الميزات التالية في النظام:
- إمكانية وجود تقارير رسومية، ومخططات تبين حالة كل مكون.

- إمكانية بناء تقارير تنبؤية بناء على سيناريوهات مفترضة "ماذا لو"، وحفظ هذه السيناريوهات كمرجع للمستقبل.
- إمكانية تصدير التقارير كأغراض تفاعلية، بحيث يمكن استخدامها في برامج أخرى أو استيرادها في برامج عرض الشرائح ومعالجة النصوص.
- إمكانية وجود مخططات ذات قوائم منسدلة، لإجراء يستكشف المستخدم ماهية المخطط تبعا للمعطيات التي يتم عرضها.
- إمكانية أرشفة التقارير حسب التاريخ، لإجراء مقارنات بين التقارير السابقة والحالية ضمن تاريخ معين.
- إمكانية استخدام التصفية ضمن التقارير من نوع "و"، "أو" ، ضمن باني التقارير لبناء تقرير مخصص ما وإمكانية تصدير هذا التقرير لبرنامج إكسيل.
- إمكانية تشغيل التقارير مباشرة ضمن برنامج إكسيل دون الحاجة للعودة للنظام.
- إمكانية التوليد التلقائي للتقارير ونشرها ضمن فترات زمنية محددة دورية بدون الحاجة لفعل ذلك يدويا كل مرة.

#### 4-6- خاتمة:

استعرضنا في الفصل السابقة دراسة حالة تشمل المعايير التي قمنا باقتراحها في تقييم أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن والتي ستكون عبارة عن دخل لقاعدة المعرفة المضمنة ضمن نظام دعم اتخاذ القرار لاختيار البرنامج الأمثل لإدارة العلاقات مع الزبائن الذي يلائم احتياجات شركة ما.

تم اختبار هذه المعايير بإدخالها لقاعدة المعرفة للنظام الذي تم تصميمه و بناؤه، كما تم اختيار برمجيات إدارة العلاقات من الزبائن مثل :

- Microsoft Dynamic.
- Vtiger.
- Sugar CRM.

تم إدخال ميزات المنتجات السابقة ومن ثم تجربة 0النظام وفق متطلبات معينة، وأثبت النظام كفاءة في إعطاء نتائج صحيحة، و توفير الوقت على المستخدم باقتراح الأجوبة التي تؤدي لخيار موجود.

# الفصل السابع

## الملخص

## ⑦ الملخص والنتائج.

### 1-7- الملخص:

قدّمنا في هذا البحث نظاماً عاماً لتقييم البرمجيات ودعم اتخاذ القرار DSS لإختيار أمثل برمجية تلائم متطلبات شركة ما، ويعتبر هذا النظام المقترح فعالاً جداً لطيف واسع من البرمجيات مهما كان نوعها، حيث يعتمد ذلك على قاعدة المعرفة التي يتضمنها، والتي يمكن تحديثها باستمرار بإضافة برمجية جديدة.

لقد توصلنا في نهاية البحث لطريقة جديدة في عملية التقييم والاختيار الأمثل، حيث يعتبر دمج هذه المعايير جميعاً ضمن نظام واحد، أحد الأفكار الجديدة في نظم التقييم واتخاذ القرار، إذ تم دمج المعايير التالية:

- الاستفادة من الحالات السابقة cased based.
- التقييم الداخلي للمنتجات.
- وضع أهمية لكل سؤال.
- إيجاد نسبة التطابق بين متطلبات الزبون، وميزات البرمجية.

اعتمدنا في هذا البحث على استخدام تقنيات الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية CBR، بالإضافة لاستخلاص قواعد الارتباط Association Rules، كما تم اقتراح قانون لحساب نسبة التطابق بين ما متطلبات الزبون، وميزات البرمجية .

قمنا في هذه الرسالة بتصميم وتنفيذ دراسة حالة عملية لنظام دعم اتخاذ القرار DSS لمساعدة الشركات في اختيار برمجية إدارة العلاقات مع الزبائن CRM الأمثل التي تلبي احتياجاتهم، اعتماداً على متطلباتهم، وقد تم تنفيذ النظام عملياً، واختباره لتقييم أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM، بحيث تم إيجاد وثيقة معايير تبين الوظائف الأساسية، و الميزات الواجب توفرها ضمن أنظمة CRM، والأسئلة الواجب طرحها على المستخدم للقيام بعملية الاختيار.

## 2-7- النتائج:

- إيجاد وثيقة RFI<sup>1</sup> تبيّن الوظائف الأساسية، والميزات التفصيلية الواجب توفرها في أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM، وهي أول وثيقة من نوعها باللغة العربية.
- تحديد نموذج تقييمي للبرمجيات بشكل عام، يعتمد مبدأ CBR، واقتراح نموذج قاعدة المعرفة التي تتضمن ملف الأسئلة والأجوبة، والمعايير العامة.
- تنفيذ خوارزميات CBR و دمجها ضمن النظم الخبيرة و دمج إستخلاص القواعد ضمن نظام متكامل لدعم اتخاذ القرار.
- تصميم و تنفيذ النظام واختباره ونشره على الانترنت مفتوح المصدر على موقع CRM-evaluate.com
- نشر مراحل الانجاز ضمن ورقتي عمل ضمن المؤتمر الهندسي الأول، والنظام المقترح ضمن مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الهندسية.

## 3-7- آفاق مستقبلية للتطوير:

- اقتراح إستخدام التنقيب في البيانات Data Mining ضمن نظام دعم اتخاذ القرار من خلال خوارزميات التصنيف ومقارنة النتائج مع النظام الذي قمنا باقتراحه لمعرفة أي من النظامين أكثر فاعلية.
- إدخال أدوات التنبؤ للنظام وفق مبدأ what if.
- تطوير النظام ليتضمن التنقيب في الويب web mining بحيث يقوم بالبحث ضمن المواقع وتحديث قاعدة المعرفة لديه أولاً بأول.
- تطوير النظام لتغذية قاعدة المعرفة اعتماداً على الزبائن في تقييم المنتجات، عوضاً عن الخبير وخاصة في ظل صعوبة تأمين الخبير.
- تطوير النظام بحيث يتم الاستغناء عن الخبير ويقوم ذاتياً بتحديد ميزات كل منتج وإضافته لقاعدة المعرفة.

<sup>1</sup> RFI وثيقة تحديد المتطلبات Request For Information

# الملحق A

## واجهات النظام

## ⑧ ملحق A واجهات النظام.

### 1-8- مقدمة:

يتضمن هذا الفصل ملحقاً يتضمن واجهات النظام الذي تم بناؤه لتجريب الخوارزميات التي طرحت في هذه الرسالة، وليكون هذا العمل ليس مجرد دراسة نظرية و إنما دراسة عملية قابلة للتطبيق عملياً. يوضح هذا الملحق بعض الواجهات مع شرح عنها و التي تبين دليل استخدام النظام والاستفادة منه، تم نشر هذا النظام ضمن موقع خاص على الانترنت وهو -crm. evaluate.com كما تم نشره ضمن موقع Sourceforge.net، ويوضح الشكل واجهة الدخول الرئيسية للموقع.



(1 8)

### 2-8- التقنيات المستخدمة:

تم بناء النظام باستخدام التقنيات المعتمدة على <sup>1</sup>LAMP، وجاء اختيارنا لتلك المنصة لأنها تشمل تقنيات مفتوحة المصدر أثبتت نجاحها في العديد من تطبيقات الويب، كما تم إضافة دعم محرك قواعد البيانات InnoDB للاستفادة من دعم العلائقية بين جداول قواعد البيانات و التي لا يؤمنها المحرك Mylssam..

### 3-8- إمكانيات النظام:

يتميز النظام بين حالة المستخدم و الخبير والمدير وذلك من خلال صفحة خدمات الموقع كما يبين الشكل

(2 8)

### 4-8- واجهة المستخدم:

تقوم واجهة المستخدم بمساعدته على اختيار البرمجية الأمثل التي تلبي احتياجاته، و لذلك تطلب مجموعة الواجهات التالية من المستخدم الإجابة على الأسئلة الخاصة بعملية التقييم و هي عبارة عن إحدى عشرة سؤالاً كما وجدنا في الفصل السابع الخاص بدراسة الحالة، وكل سؤال يتضمن مجموعة من الخيارات Checkbox ، يقوم المستخدم باختيار الخيارات التي يريدها، ولكل سؤال معامل أهمية يقوم المستخدم بتحديد أهمية كل سؤال من خلال ثلاثة خيارات تنعكس ضمن النظام لقيم رياضية.

يوضح الشكل التالي السؤال الأول الذي يتم طرحه ضمن النظام:

<sup>1</sup> LAMP اختصار لمنصة العمل التي تشمل Linux –Apache-MySQL- PHP



السؤال رقم 1 من 11

نوع الصناعة

الرجاء تحديد نوع الصناعة التي تناسب عملك من فضلك.

☐ هندسة والإنشاءات،

☐ الرعاية الصحية،

☐ الإلكترونيات،

☒ التعليم العالي،

---

أهمية السؤال بالنسبة لك

☒ هذا السؤال مهم جداً بالنسبة لي

☐ هذا السؤال متوسط الأهمية بالنسبة لي

☐ هذا السؤال غير مهم بالنسبة لي

(3 8)

#### 1-4-8- نسبة التشابه والمساعدة في اتخاذ القرار:

يقوم النظام بحساب نسبة التشابه أولاً بين المنتجات الموجودة ضمن قاعدة المعرفة، وبين متطلبات المستخدم، ويتم عرض النتائج بيانياً من خلال مخطط بياني يتغير باستمرار مبيناً صعود بعض المنتجات وانخفاض الأخرى بناء على متطلبات المستخدم التي يدخلها من خلال الإجابة على الأسئلة المتتالية.

يقوم النظام أيضاً بمساعدة المستخدم في الاختيار وليس مجرد عرض نسب التشابه، ويقوم بعرض الخيارات المناسبة باللون الأحمر، ونقصد بالخيارات المناسبة هي تلك الخيارات التي هي موجودة ضمن منتج ما بحيث يحصل المستخدم على منتج يحقق هذه المتطلبات بنسبة 100 % ، كما يسمح النظام للمستخدم باستخدام خيارات أخرى والحصول على منتج بنسبة تشابه لا تصل إلى 00% إذا ما رغب المستخدم بذلك.

تجدر الملاحظة أيضاً أن النظام يقوم بعرض الخيارات المتوفرة فقط ضمن المنتجات، وليس جميع الخيارات الموجودة، لأنه لا داعي لسؤال المستخدم عن حاجته لميزات غير موجودة أصلاً ضمن أي منتج.

يبين الشكل التالي أحد الأسئلة التي توضح الشكل البياني، والخيارات الملونة باللون الأحمر، بالإضافة لزر النتيجة الذي يتيح للمستخدم الوصول للتقييم النهائي بأي وقت شاء التوقف عن الإجابة عن الأسئلة.

**Vendors Evaluation**



إن هذا الشكل يمثل نسبة مطابقة المنتجات للميزات  
الأسئلة

السؤال رقم 6 من 11

الدخل السنوي

الرجاء تحديد المجال الذي يمثل الدخل السنوي لمؤسستك بالحد التقريبي من فضلك .

☐ الدخل السنوي أقل من 1 مليون دولار

☐ الدخل السنوي من 1 - 5 مليون دولار

اهمية السؤال بالنسبة لك

☒ هذا السؤال مهم جداً بالنسبة لي

☐ هذا السؤال متوسط الأهمية بالنسبة لي

☐ هذا السؤال غير مهم بالنسبة لي

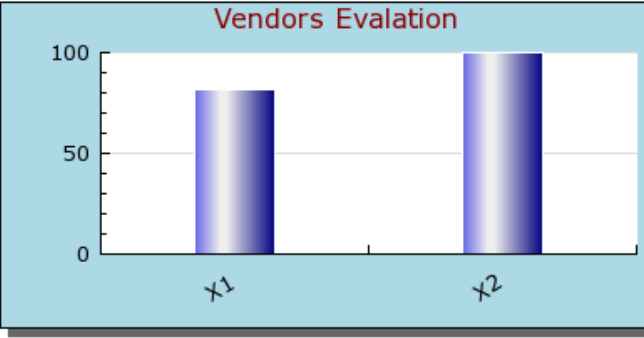
(4 8)

## 2-4-8- تحديد الميزات التفصيلية:

يقوم المستخدم بعد الإجابة عن الأسئلة العامة بتحديد الميزات التفصيلية التي يحتاجها، كما يحدد أيضاً أهمية كل ميزة و تكون هذه الميزات تابعة لإحدى الوظائف العامة التي اختارها ضمن برمجية إدارة العلاقات مع الزبائن.

يبين الشكل التالي على سبيل المثال شاشة تحديد الميزات التفصيلية لوظيفة المشاركة وإدارة المستندات.

**Vendors Evaluation**



إن هذا الشكل يمثل نسبة مطابقة المنتجات للميزات

إمكانية تخزين المستندات في مكان محدد أو كملفات مرفقة عند إضافة سجل ما.

☐ مطلوبة  
☐ لا بأس بوجودها  
☐ غير مطلوبة

إمكانية تحديد فريق للتشارك و التعاون بملك سماعات و قواعد محددة للنفاذ و تبادل الرسائل ضمن مننديات حوار.

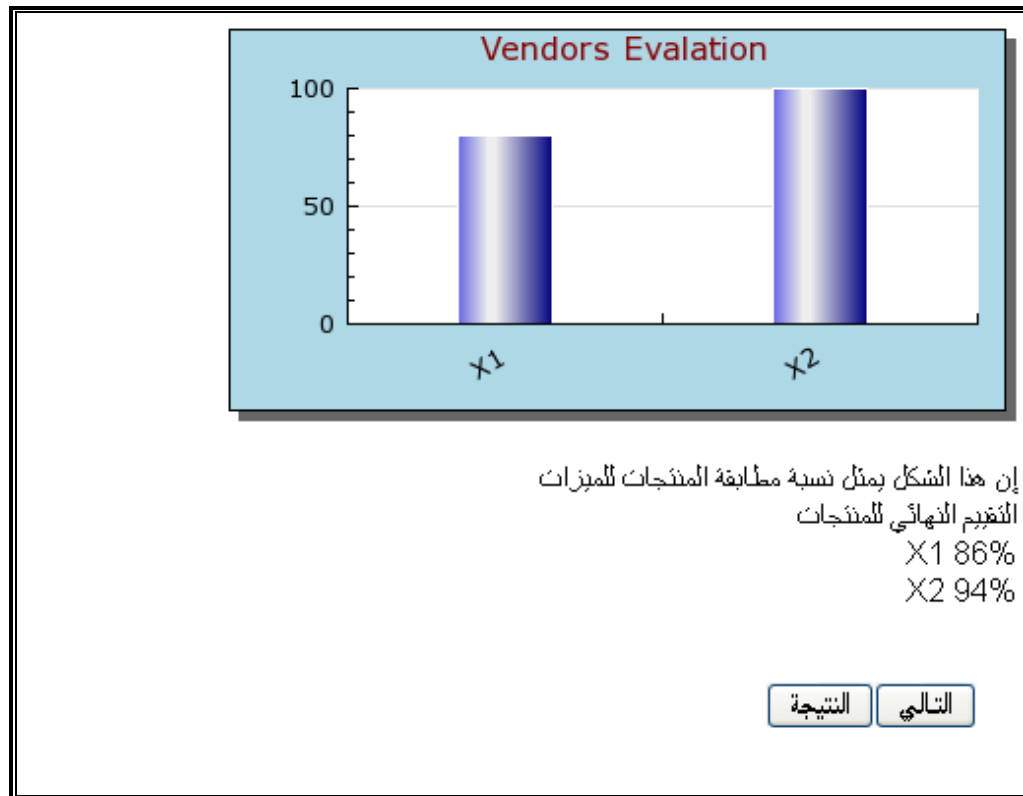
☐ مطلوبة  
☐ لا بأس بوجودها  
☐ غير مطلوبة

(5 8)

### 3-4-8- إيجاد المنتج الأمثل:

يتم تحديد المنتج الأمثل بعد الانتهاء على الإجابة على الأسئلة العامة وتحديد الميزات التفصيلية بدقة، حيث يوجد لدينا نسبة التشابه الموضحة بالشكل البياني، بالإضافة لنسبة الأمثلية التي تتحدد من خلال النقر على زر النتيجة، حيث تظهر تقييم المنتجات بعد إدخال عوامل التقييم الأخرى مثل الكلفة، والصلاحية، والدعم الفني وغيرها، والتي يكون الخبير قد أضافها عند إدخال منتج جديد، ووضع تقييماً لها، ويتم جمع هذه المعايير مع معامل التشابه للحصول على التقييم النهائي للمنتجات، وبالتالي المنتج ذو الدرجة الأعلى هو المنتج الأمثل.

يبين الشكل التالي النتيجة النهائية للتقييم للمنتجات حيث تظهر في الشكل البياني نسبة التشابه، ومن ثم نسبة الأمثلية.



(6 8)

#### 5-8- واجهة الخبير لإضافة منتج جديد:

إن واجهة الخبير موجهة للخبراء لإضافة منتج جديد إلى قاعدة المعرفة، حيث تطلب الواجهة الأولى من الخبير تحديد اسم المنتج المراد إضافته لقاعدة المعرفة كما يبين الشكل التالي:

أهلاً بكم في صفحة إضافة منتج جديد

ستقومكم الصفحات التالية لإضافة منتج جديد  
والإجابة عن مجموعة من الأسئلة التي تحدد ميزاته  
أدخل اسم المنتج من فضلك

ستقومكم الصفحات التالية للإجابة عن الأسئلة الخاصة بميزات المنتج

(7 8)

#### 5-8-1- واجهة الخبير للإجابة عن الأسئلة العامة:

تقوم هذه الواجهة بالطلب من الخبير بالإجابة عن الأسئلة العامة الخاصة بالمنتج، ولكل سؤال مجموعة من الخيارات Checkbox، و يمكن أن تكون Radio Box حسب ما تم وضعه ضمن قاعدة البيانات، كما يمكن للخبير إضافة خيار جديد لقاعدة البيانات، إذا رغب، ويبين الشكل التالي أحد هذه الأسئلة.

السؤال رقم 1 من 11

**نوع الصناعة**

الرجاء تحديد نوع الصناعة التي تناسب عملك من فضلك.

☐ السيارات  
☐ المصارف  
☐ الكيماويات  
☐ الإلكترونيات  
☐ الطاقة  
☐ هندسة والإنشاءات  
☐ المؤسسات المالية  
☐ الأغذية والمشروبات  
☐ الأثاث  
☐ الألعاب  
☐ الرعاية الصحية  
☐ التعليم العالي

☐

خيار جديد- سيتم اضافته لقاعدة المعرفة

التالي

(8 8)

## 8-5-2- واجهة الخبير لتحديد الميزات التفصيلية:

تقوم هذه الواجهة بالطلب من الخبير بتحديد الميزات التفصيلية الخاصة بالمنتج، ومن ثم تحديد مقدار الدعم الذي يقدمه المنتج لتلك الميزة ، كما يقوم بعد ذلك بإدخال معايير التقييم الأخرى الخاصة بهذا المنتج.

يبين الشكل التالي إحدى الواجهات الخاصة بوظيفة دعم الزبائن

<p>إمكانية تتبع وإدارة طلبات الزبائن، ووضعها ضمن رتل مركزي يعتمد على قواعد التخديم ودعم الزبائن.</p>
<p> <input type="radio"/> مدعومة  <input type="radio"/> مدعومة ولكن بحاجة للتحديث  <input type="radio"/> مدعومة من قبل طرف ثالث  <input type="radio"/> مدعومة بالتخصيص  <input type="radio"/> ستدعم بإصدار مستقبلي  <input type="radio"/> غير مدعومة                 </p>
<p>إمكانية وجود عدة مسارات تخديم ودعم للزبائن لتخديم أكبر عدد ممكن في أقل وقت ممكن.</p>
<p> <input type="radio"/> مدعومة  <input type="radio"/> مدعومة ولكن بحاجة للتحديث  <input type="radio"/> مدعومة من قبل طرف ثالث  <input type="radio"/> مدعومة بالتخصيص  <input type="radio"/> ستدعم بإصدار مستقبلي  <input type="radio"/> غير مدعومة                 </p>
<p>إمكانية بناء علاقات آب - ابن الشجرية ضمن دعم الزبائن.</p>
<p> <input type="radio"/> مدعومة  <input type="radio"/> مدعومة ولكن بحاجة للتحديث  <input type="radio"/> مدعومة من قبل طرف ثالث  <input type="radio"/> مدعومة بالتخصيص  <input type="radio"/> ستدعم بإصدار مستقبلي  <input type="radio"/> غير مدعومة                 </p>

(8 9)

## 9-6- خاتمة:

نكتفي بهذا القدر من الواجهات التي تظهر تسلسل العمل ضمن النظام ولن نتطرق للواجهات الأخرى التي تظهر لوحة التحكم العامة مثل: إضافة سؤال جديد، إضافة خيارات أخرى، و تعديل معايير التقييم و أهمية كل سؤال.

## الملحق B

### بنى جداول البيانات

## ⑨ ملحق يوضح بنى جداول النظام.

### 9-1- جدول الأسئلة:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<u>Q_ID</u>	int(11)	NULL
Q_Head	varchar(100)	
Q_Text	varchar(1000 0)	
is_radio	int(11)	0
is_func	int(11)	0

questions (9 1)

### 9-2- جدول الإجابات:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>Ans_ID</b>	int(11)	NULL
Ans_Text	varchar(50)	
<b>Q_ID</b>	int(11)	

Answers (9 2)



### 3-9- جدول الميزات التفصيلية:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>func_q_id</b>	int(11)	NULL
func_q_text	varchar(10000)	
func_q_expl	varchar(10000)	
<b>Ans_ID</b>	int(11)	

func\_questions (3 8)

### 4-9- جدول دعم المنتجين للميزات التفصيلية :

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>func_ans_id</b>	int(11)	NULL
func_text	varchar(50)	
value	int(11)	

func\_answers (4 8)

### 5-9- جدول تفضيلات الزبون للميزات التفصيلية:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>func_c_id</b>	int(11)	NULL
func_c_text	varchar(50)	
func_c_value	int(11)	

func\_c\_answers (5 8)

### 6-9- جدول أسئلة التقييم العامة:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>gen_type_id</b>	int(11)	NULL
gen_type_text	varchar(30)	
weight	int(11)	

gen\_type\_q (6 8)

#### 7-9- تفاصيل الأسئلة العامة للتقييم:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>gen_q_id</b>	int(11)	NULL
gen_text	varchar(100)	
<b>gen_type_id</b>	int(11)	
weight	int(11)	

generalquestions (7 8)

#### 8-9- جدول المزودون :

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
<b>V_ID</b>	int(11)	NULL
V_Name	varchar(50)	

vendors (8 8)

#### 9-9- جدول إجابات المزودين على الأسئلة:

اسم الحقل	نوع الحقل	القيمة الافتراضية
-----------	-----------	-------------------

NULL	int(11)	<b>ID</b>
	int(11)	<b>V_ID</b>
	int(11)	<b>Q_ID</b>
	int(11)	<b>Ans_ID</b>

vendors\_question\_answers (9 8)

### 10-9- جدول إجابة مزود على الميزات التفصيلية :

القيمة الافتراضية	نوع الحقل	اسم الحقل
NULL	int(11)	<b>func_ven_id</b>
	int(11)	<b>V_ID</b>
	int(11)	<b>func_q_id</b>
	int(11)	<b>func_ans_id</b>
	int(11)	<b>Ans_ID</b>

func\_ven\_ans (11 8)

### 11-9- جدول القواعد:

القيمة الافتراضية	نوع الحقل	اسم الحقل
-------------------	-----------	-----------

NULL	int(11)	<b>ID</b>
	varchar(50)	ifPart
	varchar(50)	thenPart

rules (12 8)

## الملحق C

### الشفرة البرمجية للتوابع المستخدمة

## ⑩ ملحق بالشفرة البرمجية للتوابع المستخدمة

نستعرض في هذا الملحق شرحاً للتوابع المستخدمة في بناء النظام مع استعراض أجزاء من الشفرة البرمجية المستخدمة في تنفيذ هذا النظام بلغة PHP وقواعد البيانات My SQL، حيث استعرضنا التوابع التي تتضمن الخوارزميات المعتمدة على تقنية CBR .

### 1. CheckWinerVendor :

يقوم هذا التابع بإيجاد الـ vendors الذي يحقق يحقق جميع طلبات الزبون ،ويقوم بتلوينهم اللون الأحمر.

```
public function CheckWinerVendor($num_q,$last_numq)
{
    $w=0;
    for($i=0;$i<count($this->vendors);$i++)
    {
        $countv=count($this->vendors[$i]->accepted_ans[$last_numq]-
>answers);
        $countc=count($this->customer->questions[$last_numq]->answers);
        if($countv==$countc)
        {
            $temp_arr[$w]=$i;
            $w=$w+1;
        }
    }
    if($last_numq==0)
    {
        $this->winVendors=$temp_arr;
    }
    else
    {
        $tempres=array_intersect($this->winVendors,$temp_arr);
        $this->winVendors=$tempres;
    }
    $this->SetWinVenAnswers($num_q);
}
```

### 2. SetWinVenAnswers :

يقوم هذا التابع بتحديد أجوبة السؤال اللاحق للـ vendor الذي حقق جميع طلبات الزبون في السؤال السابق :

```
public function SetWinVenAnswers($last_numq)
{
    $keys=array_keys($this->winVendors);
    for($i=0;$i<count($this->winVendors);$i++)
    {
        for($q=0;$q<count($this->questions[$last_numq]->answers);$q++)
        {
            if($this->questions[$last_numq]->answers[$q]->check!=1)
            {
                for($j=0;$j<count($this->vendors[$this->winVendors[$keys[$i]]]->vendor_answers[$last_numq]->answers);$j++)
                {
                    if($this->questions[$last_numq]->answers[$q]->num==$this->vendors[$this->winVendors[$keys[$i]]]->vendor_answers[$last_numq]->answers[$j]->num)
                    {
                        $this->questions[$last_numq]->answers[$q]->check=1;
                        break;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

### 3. FuncVenSim

يقوم هذا التابع بحساب التشابه في الميزات التفصيلية بين الـ vendors و customer

```
public function FuncVenSim()
{
    for($i=0;$i<count($this->vendors);$i++)
    {
        $tempfunc_v_sim[$i]=new Vendor();
        $tempfunc_v_sim[$i]->num=$this->vendors[$i]->num;
        for($j=0;$j<count($this->vendors[$i]->functionality);$j++)
        {
            for($l=0;$l<count($this->func_cus);$l++)
            {
                if($this->vendors[$i]->functionality[$j]->num==$this->func_cus[$l]->num)
                {
```

```
$tempfunc_v_sim[$i]->functionality[count($tempfunc_v_sim[$i]->functionality)]=new
Functionality();
$tempfunc_v_sim[$i]->functionality[count($tempfunc_v_sim[$i]->functionality)-1]-
>num=$this->func_cus[$i]->num;
$tempfunc_v_sim[$i]->functionality[count($tempfunc_v_sim[$i]->functionality)-1]-
>sim=$this->CalculateSimForDetailFunc($this->vendors[$i]->functionality[$i],$this-
>func_cus[$i]);
break;
}
}
}
$this->func_v_sim[count($this->func_v_sim)]=new Vendor();
$this->func_v_sim[count($this->func_v_sim)-1]=$tempfunc_v_sim[$i];
{
$this->func_v_sim[count($this->func_v_sim)]=new Vendor();
$this->func_v_sim[count($this->func_v_sim)-1]=$tempfunc_v_sim[$i];
}
}
```

#### 4. CalculateFuncWeight

يقوم هذا التابع بإيجاد الوزن النهائي لسؤال المتطلبات الوظيفية.

```
public function CalculateFuncWeight($ven)
{
$count=0;
for($i=0;$i<count($ven->functionality);$i++)
{
$count=$count+$ven->functionality[$i]->sim;
}
if($count==0)
{
$ws=0;
}
else
{
$weight=$count/count($ven->functionality);
//$sim=count($ven->functionality)/count($this->func_cus);
$ws=$weight;
}
return $ws;
}
```

#### 5. GetFuncVendors



يقوم هذا التابع بإحضار الميزات التفصيلية المتوفرة عند كل vendor من قاعدة البيانات:

## **GetFuncCusAnswers .6**

يقوم هذا التابع بإحضار الخيارات المتاحة للـ customer من قاعدة البيانات للإجابة على الميزات التفصيلية

## **GetQuestionWeight .7**

يقوم هذا التابع بإحضار الأوزان من قاعدة البيانات

## **GetGeneralQuestionV .8**

يقوم هذا التابع بإحضار أجوبة الـ vendor على الأسئلة العامة

## **HasDetailFunc .9**

يقوم هذا التابع بتحديد إجابات الـ customer التي تملك ميزات تفصيلية.

## **GetFunctionalityDetail .10**

يقوم هذا التابع بإحضار الميزات التفصيلية من قاعدة البيانات.

## **GetNum .11**

يقوم هذا التابع بإيجاد عدد الـ vendors وعدد الأسئلة

## **GetVendors .12**

يقوم هذا التابع بإحضار الـ vendors من قاعدة البيانات

## **GetRules .13**

يقوم هذا التابع بإحضار الـ rules من قاعدة البيانات

## **TestQuestions .14**

يقوم هذا التابع بفحص الأسئلة التي تملك قاعدة من أجل تجاؤها.

## **GetQuestions .15**

يقوم هذا التابع بإحضار الأسئلة من قاعدة البيانات

## **CalculateFinalEvaluate .16**

يحسب هذا التابع التقييم النهائي للمنتجات vendors

```
public function CalculateFinalEvaluate()
```

```

        {
        for($i=0;$i<count($this->vendors);$i++)
        {
            $temp=$this->vendors[$i]->vendor_gen_ans;
            for($j=0;$j<count($temp);$j++)
            {
                $this->vendors[$i]->final_eval+=$temp[$j]->weight;
                echo $temp[$j]->weight;
                echo "<br>";
            }
            $this->vendors[$i]->final_eval+=$this->vendors[$i]-
>evaluate*20;

            echo "\n";
            echo "<br>";
            echo $this->vendors[$i]->final_eval;
            echo "<br>";
        }
    }

```

## CalculateSimForDetailFunc .17

يقوم هذا التابع بحساب التشابه في الميزات التفصيلية بين vendor و customer

```

public function CalculateSimForDetailFunc($venMarket,$cusMarket)
{
    $sum=0;
    $sim=0;
    for($i=0;$i<count($cusMarket->questions_func);$i++)
    {
        $sum=$sum+$cusMarket->questions_func[$i]->suport;
    }
    for($i=0;$i<count($cusMarket->questions_func);$i++)
    {
        $weight[$i]=$cusMarket->questions_func[$i]->suport/$sum;
    }
    for($i=0;$i<count($cusMarket->questions_func);$i++)
    {
        $f=$venMarket->questions_func[$i]->suport/$cusMarket->questions_func[$i]->suport;
        if($f<=0)
        { $s=0; }
        elseif($f<1) { $s=$f; }
        else
        { $s=1; }
        $sim=$sim+$s*$weight[$i];
    }
}

```

```
}
return $sim;
}
```

## CalculateSimilarity .18

يحسب هذا التابع التشابه بين أجوبة الـ vendors والزبون بالنسبة لسؤال ما

```
public function CalculateSimilarity($index_q)
{
    $temp_ans_c=$this->customer->questions[$index_q]->answers;
    if(count($temp_ans_c)>0)
    {
        $keys=array_keys($temp_ans_c);
    }
    $ans_c_num=array();
    $ans_c_text=array();
    for($a=0;$a<count($temp_ans_c);$a++)
    {
        $ans_c_num[$a]=$temp_ans_c[$keys[$a]]->num;
        $ans_c_text[$a]=$temp_ans_c[$keys[$a]]->text;
    }
    for($i=0;$i<$this->num_v;$i++)
    {
        $temp_ans_v=$this->vendors[$i]->vendor_answers[$index_q]->answers;
        $ans_v_num=array();
        $ans_v_text=array();
        for($a=0;$a<count($temp_ans_v);$a++)
        {
            $ans_v_num[$a]=$temp_ans_v[$a]->num;
            $ans_v_text[$a]=$temp_ans_v[$a]->text;
        }

        $ans_a_num=array();
        $ans_a_num=array_intersect($ans_v_num,$ans_c_num);
        $ans_d_num=array();
        $ans_d_num=array_diff($ans_v_num,$ans_c_num);
        if(count($ans_a_num)!=0)
        {
            for($a=0;$a<count($ans_a_num);$a++)
            {
                $accepted_ans[$a]=new Answer();
                $accepted_ans[$a]->num=$ans_a_num[$a];
            }
        }
    }
}
```

```

$this->vendors[$i]->accepted_ans[$index_q]->answers=$accepted_ans;
}
if(count($ans_d_num)!=0)
{
for($a=0;$a<count($ans_d_num);$a++)
{
$diff_ans[$a]=new Answer();
$diff_ans[$a]->num=$ans_d_num[$a];
}
$this->vendors[$i]->diff_ans[$index_q]->answers=$diff_ans;
}
//get the answers that exists in customer and does not exists in vendor
if(count($temp_ans_c)>0)
{
$this->vendors[$i]->vendor_answers[$index_q]->similarity
=count($ans_a_num)/count($temp_ans_c);
}
else
{
$this->vendors[$i]->vendor_answers[$index_q]->similarity=1;
}
}
}
}

```

## Evaluate .19

يقوم هذا التابع بحساب تقييم vendor

```

function Evaluate($questions_ven,$questions_cus,$ven)
{
$count=0;
$tempEval=0;
$additional_q=0;
for($i=0;$i<count($this->questions);$i++)
{
if($questions_cus[$i]->weight!=0)
{
$tempEval=$tempEval+$questions_ven[$i]->similarity*$questions_cus[$i]->weight;
$count=$count+$questions_cus[$i]->weight;
if(count($ven->accepted_ans[$i]->answers)==count($questions_cus[$i]->answers))
{
$additional_q=$additional_q+(0.00*count($ven->diff_ans[$i]->answers))*($questions_cus[$i]->weight/100);
}
}
}
}

```

```

}
}
if($count!=0)
{
$evalute=$tempEval/$count;
}
else
{
$evalute=0;
}
$evalute=$evalute+$additional_q;
return $evalute;
}
}

```

## 20. استخلاص القواعد:

```

<?php
class classValue
{
public $name;
public $attribute;
public $frequent=0;
public $ref=array();
}
class Rule
{
public $ifPart;
public $thenPart;
public $confidence=0;
}
class ItemSet
{
public $itemsSetArr=array();
}
class associationRules
{

```

```

public $itemsSetArray=array();
public $freqsItemsSet=array();
public $tempFreqItemsSet;
public $tempFreqsItemsSet=array();
public $num=0;
public $tree;
function firstItemSet($res,$att)
{
    $itemsSet=array();
    for($i=0;$i<count($res);$i++)
    {
        for($j=0;$j<count($res[0]);$j++)
        {
            $l=0;
            $index=0;
            while($l<count($itemsSet))
            {
                if($itemsSet[$l]->name==$res[$i][$j] && $itemsSet[$l]->attribute==$att[$j]):
                    $itemsSet[$l]->frequent++;
                    $index=1;
                    $l=count($itemsSet);
                else:
                    $l++;
                endif;
            }
            if($index==0):
                $itemSet=new classValue;
                $itemSet->name=$res[$i][$j];
                $itemSet->attribute=$att[$j];
                $itemSet->frequent=1;
                $itemsSet[count($itemsSet)]= $itemSet;
            endif;
        }
    }
    return $itemsSet;
}
function arrayOrder($support,$res,$att)
{
    $templItemsSet=array();
    $templItemsSet=$this->firstItemSet($res,$att);
    for($i=0;$i<count($templItemsSet);$i++)
    {
        if($templItemsSet[$i]->frequent>=$support)
    }
}

```

```

{
  $itemsSet1[count($itemsSet1)]=$templItemsSet[$i];
}
}
for($i=0;$i<count($itemsSet1)-1;$i++)
{
  for($j=$i+1;$j<count($itemsSet1);$j++)
  {
    if($itemsSet1[$i]->frequent<$itemsSet1[$j]->frequent)
    {
      $temp=$itemsSet1[$i];
      $itemsSet1[$i]=$itemsSet1[$j];
      $itemsSet1[$j]=$temp;
    }
  }
}
unset($templItemsSet);
return $itemsSet1;
}
public function BuildTree($support,$res,$att)
{
  $item=$this->arrayOrder($support,$res,$att);
  $tree=new classValue();
  $tree->name='all';
  for($i=0;$i<count($res);$i++)
  {
    $k=0;
    for($l=0;$l<count($item);$l++)
    {
      for($j=0;$j<count($res[0]);$j++)
      {
        if($res[$i][$j]==$item[$l]->name && $item[$l]->attribute==$att[$j] ):
          $templItem[$k]=new classValue();
          $templItem[$k]->name=$res[$i][$j];
          $templItem[$k]->attribute=$att[$j];
          $k++;
          break;
        endif;
      }
    }
    if($k==count($res[0])):
      break;
    endif;
  }
}

```

```

$temp=$tree;
for($j=0;$j<count($templtem);$j++)
{
    $x=0;
    $index=0;
    while($x<count($temp->ref))
    {
        if($temp->ref[$x]->name==$templtem[$j]->name and $temp->ref[$x]-
        >attribute==$templtem[$j]->attribute):
            $temp->ref[$x]->frequent++;
            $temp=$temp->ref[$x];
            $index=1;
            break;
        else:
            $index=0;
            $x++;
        endif;
    }
    if($index==0):
        $item1=new classValue();
        $item1->name=$templtem[$j]->name;
        $item1->attribute=$templtem[$j]->attribute;
        $item1->frequent=1;
        array_push($temp->ref,$item1);
        $temp=$item1;
    endif;
}
unset($templtem);
}
return $tree;
}

public function TreePath($node,$array)
{
    if(count($node->ref)==0):
        $array[count($array)]=$node;
        $this->itemsSetArray[count($this->itemsSetArray)]=new ItemSet();
        $this->itemsSetArray[count($this->itemsSetArray)-1]->itemsSetArr=$array;
    else:
        $array[count($array)]=$node;
        for($i=0;$i<count($node->ref);$i++)
        {
            $this->TreePath($node->ref[$i],$array);
        }
    }
}

```



```

endif;
}
public function GenerateTemplItemset($arr,$index,$general_arr)
{
for($i=count($arr)+$index;$i<count($general_arr);$i++)
{
if(count($arr)==0)
{
$arr1[0]->name=$general_arr[$i]->name;
$arr1[0]->attribute=$general_arr[$i]->attribute;
}
else
{
$temp[0]->name=$general_arr[$i]->name;
$temp[0]->attribute=$general_arr[$i]->attribute;
$arr1=array_merge($arr,$temp);
}
if(count($arr1)>0)
{
$this->freqsItemsSet[count($this->freqsItemsSet)]=new ClassValue();
for($j=0;$j<count($arr1);$j++)
{
$this->freqsItemsSet[count($this->freqsItemsSet)-1]->name[$j]=$arr1[$j]->name;
$this->freqsItemsSet[count($this->freqsItemsSet)-1]->attribute[$j]=$arr1[$j]->attribute;
}
$this->freqsItemsSet[count($this->freqsItemsSet)-1]-
>frequent=$general_arr[count($general_arr)-1]->frequent;
//$this->num++;
}
$this->GenerateTemplItemset($arr1,$index,$general_arr);
$index++;
}
}
public function GenerateTemplItemset1($arr,$index,$general_arr)
{
for($i=count($arr)+$index;$i<count($general_arr->name);$i++)
{
if(count($arr)==0)
{
$arr1[0]->name=$general_arr->name[$i];
$arr1[0]->attribute=$general_arr->attribute[$i];
}
else

```

```
{
$temp[0]->name=$general_arr->name[$i];
$temp[0]->attribute=$general_arr->attribute[$i];
$arr1=array_merge($arr,$temp);
}
if(count($arr1)>0)
{
$this->freqItemsSet[count($this->freqItemsSet)]=new ClassValue();
for($j=0;$j<count($arr1);$j++)
{
$this->freqItemsSet[count($this->freqItemsSet)-1]->name[$j]=$arr1[$j]->name;
$this->freqItemsSet[count($this->freqItemsSet)-1]->attribute[$j]=$arr1[$j]->attribute;
}
//$this->freqItemsSet[$this->num]->frequent=$general_arr->frequent;
//echo $this->freqItemsSet[$this->num]->frequent;
//$this->num++;
}
$this->GenerateTempltemset1($arr1,$index,$general_arr);
$index++;
}
}
public function GenerateItemset($freqItemsSet)
{
for($i=0;$i<count($freqItemsSet);$i++)
{
$index=0;
for($j=0;$j<count($this->tempFreqItemsSet);$j++)
{
if($freqItemsSet[$i]->name==$this->tempFreqItemsSet[$j]->name &&
$freqItemsSet[$i]->attribute==$this->tempFreqItemsSet[$j]->attribute)
{
$this->tempFreqItemsSet[$j]->frequent=$this->tempFreqItemsSet[$j]->frequent+$freqItemsSet[$i]->frequent;
$index=1;
break;
}
}
}
if ($index==0)
{
$this->tempFreqItemsSet[count($this->tempFreqItemsSet)]=new ClassValue();
$this->tempFreqItemsSet[count($this->tempFreqItemsSet)-1]=$freqItemsSet[$i];
}
}
}
```

92

```

return $rule;
}
public function Discretization($k,$array)
{
    $min=$array[0];
    $max=$array[0];
    for($i=0;$i<count($array);$i++)
    {
        if($array[$i]>$max)
        {
            $max=$array[$i];
        }
        if($array[$i]<$min)
        {
            $min=$array[$i];
        }
    }
    $w=($max-$min)/$k;
    for($i=0;$i<count($array);$i++)
    {
        if($array[$i]>=$min+($k-1)*$w)
        {
            $array[$i]=$k;
        }
        else
        {
            for($j=1;$j<=$k-1;$j++)
            {
                if($array[$i]<$min+$j*$w &&$array[$i]>=$min+($j-1)*$w)
                {
                    $array[$i]=$j;
                    break;
                }
            }
        }
    }
}
?>

```

## المراجع

- 1 KOLODNER J.L., 1991- **Improving human decision making through case based decision aiding**, *AI Magazine*, 12(2), 52–68.
- 2 AAMODT, A.L PLAZA E., 1994- **Case-based reasoning: Foundational issues methodological variations and system approaches**, *Artificial Intelligence Communications*, 7(1), 39–59.
- 3 **"The Concept of the Marketing Mix"** from the *Journal of Advertising Research*, June 1964 pp 2-7
- 4 **"In the Mix: A Customer-Focused Approach Can Bring the Current Marketing Mix into the 21st Century"**. Chekitan S. Dev and Don E. Schultz, *Marketing Management* v.14 n.1 January/February 2005
- 5 J.J. Kang and T.S. Moon, **"The Structural Relationship of Customer Data Integration and CRM Performances"**, *The Journal of Information Systems*, Vol.15, No.3, 2006, pp. 87-106..
- 6 Greenberg, Paul (2004). **CRM At the Speed of Light, Third Edition: Essential Customer Strategies for the 21st Century**. Eneryville, CA: McGraw-Hill/Osborne.
- 7 **Advanced CRM, Loyalty Management, and Targeted Marketing: Lessons Learned from Air Mauritius**- Authors:Ivano Ortis, Jauhary Arifin - Document #GRIT52Q - Published July, 2008 -Document Type Case Study - Number of Pages 14
- 8 Buttle, Francis (2004). **Customer Relationship Management: Concepts and Tools**. Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- 9 **Gartner, Inc** (2008-09-12). Gartner Says Worldwide Customer Relationship Management Market Grew 23 Percent in 2007. Press release. <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=715308>. Retrieved on 2008-08-15.
- 10 **The Chaos Report** - The Standish Group International, Inc.- 2008
- 11 Keen, Peter G. W. **"Decision Support Systems: Lessons for the 80 's,"** CISR Working Paper #70, June, 1981.
- 12 Alter, S.L. **Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenge**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1980.
- 13 Nilsson, Nils (1998), **Artificial Intelligence: A New Synthesis**, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-1-55860-467-4
- 14 Giarratano, J. and Riley (1994). **Expert Systems: Principles and Programming**. PWS Publishing Company,Boston.
- 15 **The handbook of applied expert systems** - By Jay Liebowitz- Edition: illustrated- Published by CRC Press, 1998- ISBN 0849331064, 9780849331060- 736 pages
- 16 Lyman, Peter; Hal R. Varian (2003). **"How Much Information"**. <http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003>. Retrieved on 2008-12-17.
- 17 Y. Peng, G. Kou, Y. Shi, Z. Chen (2008). **"A Descriptive Framework for the Field of Data Mining and Knowledge Discovery"**. *International*

- 
- Journal of Information Technology and Decision Making, Volume 7, Issue 4:*  
639 – 682.
- 18 Von Altrock, Constantin (1995). **Fuzzy logic and NeuroFuzzy applications explained**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR. ISBN 0-13-368465-2.
  - 19 Biacino, L.; Gerla, G. (2002). "Fuzzy logic, continuity and effectiveness". *Archive for Mathematical Logic* 41 (7): 643–667. doi:10.1007/s001530100128. ISSN 0933-5846.
  - 20 Hájek, Petr (1998). **Metamathematics of fuzzy logic**. Dordrecht: Kluwer. ISBN 0792352386.
  - 21 Haykin, S. (1999) **Neural Networks: A Comprehensive Foundation**, Prentice Hall, ISBN 0-13-273350-1
  - 22 Banzhaf, Wolfgang; Nordin, Peter; Keller, Robert; Francone, Frank (1998) **Genetic Programming - An Introduction**, Morgan Kaufmann, San Francisco, CA.
  - 23 YANG Z.; DENG F.; LIU W.; FANG Y., 2009- **A CBR method for CFW prevention and treatment**, *Expert Systems with Applications*, 36 (2009), 5469–5474
  - 24 **Technology Evaluation Centers Inc.**, Established in 1993,. (TEC) is the first web-native technology research enterprise 2007-  
<http://www.technologyevaluation.com>, Address:740St.Maurice 4th floor  
Montreal, Quebec Canada H3C 1L5.
  - 25 HAN J.J.; KAMBER M., 2001- **Data Mining**, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA.
  - 26 HAN J.; PEI J.; YIN Y., 2008- **Mining Frequent Patterns without Candidate Generation**, *Proceedings of the 2000 ACM SIGMOD international Conference on Management of Data* (Dallas, Texas, United States, SIGMOD '00), New York, 1-12.
  - 27 KOLODNER J.L., 1991- **Case-based reasoning**. San Mateo, CA, Morgan Kaufmann.
  - 28 ISO/IEC 9126, **Information Technology-Software Product Evaluation-Quality characteristics and Guidelines for Their Use**, ISO, 1991.

الجمهورية العربية السورية  
جامعة حلب

شهادة

نشهد أن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح المهندس فادي عمروش تحت إشراف الدكتور المهندس أحمد بدر الدين الخضر في قسم هندسة الحواسيب من كلية لهندسة الكهربائية والالكترونية بجامعة حلب ، بالمشاركة مع الدكتور المهندس طلال يوسف من جامعة USQ – استراليا، وإنَّ أيَّ رجوع لمراجع ذُكرت في هذا العمل موثقة في نصّ الرسالة.

المرشح	المشرف الرئيسي	المشرف المشارك
المهندس فادي عمروش	الدكتور أحمد بدر الدين الخضر	الدكتور طلال يوسف

## Certification

It is Herby certified that the work described in this thesis is the result of the author's own investigation under the supervision of Dr.A.B.Alkhoder – Department of computer Engineering, Faculty of Electricity and electronic engineering, Aleppo university in corporation with Dr.Talal Yusef, Faculty of Engineering, USQ university, Australia .

Any references of other research work have been duly acknowledged in the text.

Candidate  
Eng. Fadi Amroush

Main Supervisor  
Dr. A.B. Alkhoder

corporate Supervisor  
Dr. Talal Yusef

## تصريح

أصرح بأن هذا البحث " استخدام تقنيات الذكاء الصناعي لاختيار أمثل نظام CRM ملانم لاحتياجات شركة ما" لم يسبق أن قُبل لأي شهادة، ولا هو مقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح  
م. فادي عمروش

## Declaration

It is hereby declared that this work has not already been accepted for any degree, and it is not being submitted concurrently for any other degree.

Candidate  
F. Amroush

شهادة لجنة الحكم والمناقشة

أنجزت هذه الرسالة وهي بعنوان "استخدام تقنيات الذكاء الصناعي لاختيار أمثل نظام CRM ملانم لاحتياجات شركة ما"، ونوقشت بتاريخ 4 / 6 / 2009 من قبل الدكاترة:



---

الدكتور أحمد بدر الدين الخضر	الدكتور سهيل خواتمي	الدكتور محسن حسين
مدرس في قسم هندسة الحواسيب	أستاذ مساعد في قسم الشبكات	أستاذ مساعد في قسم البرمجيات
كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية- جامعة حلب	كلية الهندسة المعلوماتية – جامعة حلب	كلية الهندسة المعلوماتية – جامعة البعث



(العالم و المتعلم شريكان في الأجر)  
حديث شريف

## كلمة شكر

الآن وبعد ثمان سنوات مفعمة غنية  
بالعلم ذاخرة بالمعرفة لا يسعني إلا  
أن أتوجه بالشكر إلى تلك الشموع  
المضيئة التي احترقت لإبقاء شعلة  
العلم متقدة، والتي كانت ولا تزال تمهد  
لنا الطريق لنصل إلى مرحلة التحم  
فيها الطموح مع الواقع .

أتوجه بالشكر إلى ينابيع العلم  
الغزيرة المتمثلة بالدكاترة الكرام في  
كلية الهندسة المعلوماتية، وكلية الهندسة  
الكهربائية والالكترونية، وأخص  
بالذكر الدكتور أحمد بدر الدين الخضر

الذي أسعدني بقبوله الإشراف على رسالتي، وأنار لي الدرب من خلال توجيهاته، والدكتور محمد أيمن نعال الذي لم يتوانَ عن تقديم أي دعم وتسهيل أي عقبة واجهتني، والأستاذ ناظم الحافظ الذي وقف إلى جانبي وقدم كل دعم ممكن.

كما أتوجه بالشكر لكل من ساندني وشجعني لإنهاء هذا العمل.

105

"

"

28"

"

الإهداء

إلى ثناء على صدري ، وأسعد أوقاتني من أكون معهم ، وحسام أطمئن به ، وهبة الله لي ...

أفراد عائلتي الغاليين ...

مر هذا البحث بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى: دراسة أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن وإيجاد معايير تقييمها.

تم خلال هذه المرحلة دراسة وفهم منهجية إدارة العلاقات مع الزبائن CRM، ودراسة وظائف برمجيات CRM، وتحليل البرمجيات الموجودة في السوق مفتوحة المصدر و مغلقة المصدر، وصولاً لإيجاد نموذج تقييمي لأنظمة CRM، يتضمن الوظائف الأساسية التي يجب أن تتضمنها، والميزات التفصيلية التي يجب أن تتوفر فيها، و سبب أهمية كل ميزة، ويعتبر ذلك أول دليل باللغة العربية لتقييم و تحديد المتطلبات الوظيفية لأنظمة CRM.

المرحلة الثانية: تحليل مشكلة البحث و تحديد اتجاهات الحل.

تحليل مشكلة البحث ودراسة اتجاهات الحل التقليدي الرياضية، وصولاً لنتيجة مفادها أننا بحاجة لنظام دعم اتخاذ القرار DSS ،ويجب أن يكون هذا النظام ذكياً، و مساعداً للمستخدم في اتخاذ القرار، كما يعطي نسب التشابه و نسب الأمثلية للمنتجات التي يقوم بتقييمها اعتماداً على متطلبات المستخدم.

المرحلة الثالثة : اختيار تقنية الذكاء الصناعي المناسبة.

تم دراسة تقنيات الذكاء الصناعي المختلفة، وتحليلها وصولاً لاختيار التقنية الأنسب في حل مشكلة البحث، وهي استخدام النظم الخبيرة مع تقنية الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية Cased Based Reasoning ، مع استخلاص القواعد Association Rules.

### المرحلة الرابعة: تحليل و تصميم وتنفيذ النظام.

تم تحليل النظام من جداول النظام، ومخططات Use Case، ومخططات الصفوف Class Diagram، ومن ثم تنفيذ النظام عملياً باستخدام منصة LAMP، مع دراسة حالة عملية تتضمن ملف الأسئلة العامة، والميزات التفصيلية، واختبار النتائج، ونشر النظام كنظام مفتوح المصدر على موقع [crm-evaluate.com](http://crm-evaluate.com).

## المنشورات

- نشر بحث علمي في مجلة بحوث جامعة حلب في العدد 68/ لعام 2009 من مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الهندسة علماً أن البحث ورد للمجلة بتاريخ 2009/2/17 وقبل للنشر بتاريخ 2009/3/23 بعنوان

### بناء نظام تقييمي للبرمجيات باستخدام تقنيات CBR Cased Based Reasoning

- ورقة عمل أقيمت في المؤتمر الدولي الأول للعلوم الهندسية بجامعة حلب، والذي عقد من 2- 4/ 11/ 2008 بعنوان :

### Using Artificial intelligence to select the optimal E-CRM Based business needs

- ورقة عمل أقيمت في المؤتمر الدولي الأول للعلوم الهندسية بجامعة حلب، والذي عقد من 2- 4/ 11/ 2008 بعنوان :

Moving to E-CRM in Arab world to increase profit, AqsaCRM a case study of  
Building an Arabic E-CRM

## الفهرس

3	<b>الفصل الأول: مقدمة</b>
4	1-1- تمهيد
5	2-1- مجال اهتمام البحث
6	3-1- أهمية البحث وأهدافه
8	4-1- الخطوط العامة للأطروحة
9	<b>الفصل الثاني أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM</b>
10	1-2- مقدمة
11	2-2- تطور التسويق
11	1-2-2 المزيج التسويقي 4 P's
12	2-2-2 التسويق الحديث 4 C's
12	3-2- تعريف إدارة العلاقة مع الزبائن CRM
13	4-2- فوائد أنظمة إدارة العلاقات مع الزبائن CRM
14	5-2- مكونات نظام CRM
14	6-2- الميزات الوظيفية لنظام CRM
15	2-6-2 إدارة الحسابات Accounts
15	2-6-2 إدارة فرص البيع Opportunities
16	3-6-2 إدارة الوقت
16	4-6-2 إدارة المعلومات والمستندات
17	5-6-2 إدارة التسويق
17	6-6-2 خدمة الزبائن
17	7-6-2 تحليل البيانات وإعداد التقارير
18	6-2- اختيار الشركات لنظام CRM
18	7-2- خاتمة
20	<b>الفصل الثالث: الذكاء الصناعي و نظم دعم اتخاذ القرار</b>
21	1-3- مقدمة
21	2-3- أنواع نظم دعم القرارات
22	3-3- مستويات الدعم لأنظمة دعم اتخاذ القرار
23	4-3- الذكاء الصناعي
24	5-3- تقنيات الذكاء الصناعي
24	3-5-3-1 النظم الخبيرة
24	3-5-3-2 التنقيب في البيانات
25	3-5-3 منطق الغموض: (Fuzzy Logic)
26	4-5-3 الشبكات العصبونية
27	5-5-3 الخوارزميات الوراثية
28	3-5-6- الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية CBR
30	3-6- خاتمة
32	<b>الفصل الرابع تحليل وتصميم النظام CBR DSS</b>
33	1-4- مقدمة
33	2-4- اتجاهات الحل الرياضي
35	3-4- الحاجة للذكاء الصناعي
35	4-3-1 النظم الخبيرة والنظم الحسابية
36	4-4- طريقة البحث
37	5-4- الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية CBR
37	6-4- توصيف النظام

## فهرس الأشكال

11	الشكل (1-2) المزيج التسويقي 4 P's
14	الشكل (2-2) مكونات نظام CRM
28	الشكل (1-3) آلية عمل خوارزميات CBR
29	الشكل (2-3) مراحل عمل خوارزميات CBR
45	الشكل (1-4) نموذج Gartner للتقييم
50	الشكل (1-5) مخطط UseCase حالة شخص خبير
51	الشكل (2-5) مخطط UseCase حالة مدير النظام
52	الشكل (3-5) مخطط UseCase حالة مستخدم النظام
53	الشكل (4-5) مخطط الصفوف للنظام
54	الشكل (5-5) مخطط ERD للكائنات
72	الشكل (1-8) الواجهة الرئيسية للموقع
73	الشكل (2-8) واجهة خدمات الموقع
74	الشكل (3-8) واجهة تبين السؤال الأول
75	الشكل (4-8) واجهة أحد الأسئلة و تظهر الخيارات المقترحة باللون الأحمر
76	الشكل (5-8) واجهة تبين اختيار الميزات التفصيلية لوظيفة ما
77	الشكل (6-8) واجهة تبين التقييم النهائي وإيجاد المنتج الأمثل
77	الشكل (7-8) واجهة تبين إدخال اسم منتج جديد
78	الشكل (8-8) واجهة تبين الإجابة لأحد الأسئلة من قبل خبير إضافة منتج جديد
79	الشكل (9-8) واجهة إضافة الميزات التفصيلية لوظيفة ما ضمن المنتج

## فهرس الجداول



22	جدول (1-3) مقارنة بين نظم دعم اتخاذ القرار.
23	جدول (2-3) مستويات دعم نظم اتخاذ القرار.
30	جدول (3-3) مقارنة بين تقنيات الذكاء الصناعي
42	جدول (1-4) حالات دعم كل ميزة ضمن برمجية ما.
43	جدول (2-4) حالات رغبة الزبون ضمن كل برمجية.
44	جدول (3-4) مثال عن حساب التشابه بين الميزات.
44	جدول (4-4) جدول بالأوزان ونسب التشابه للمثال.
81	جدول (1-9) بنية الجدول questions
81	جدول (2-9) بنية الجدول Answers
82	جدول (3-9) بنية الجدول func_questions
82	جدول (4-9) بنية الجدول func_answers
82	جدول (5-9) بنية الجدول func_c_answers
83	جدول (6-9) بنية الجدول gen_type_q
83	جدول (7-9) بنية الجدول generalquestions
83	جدول (8-9) بنية الجدول vendors
84	جدول (9-9) بنية الجدول vendors_question_answers
84	جدول (10-9) بنية الجدول func_ven_ans
85	جدول (11-9) بنية الجدول rules

## فهرس ترجمة المصطلحات

المصطلح باللغة العربية	المصطلح بالكامل
إدارة العلاقات مع الزبائن	Customer Relationship CRM Management
نظام دعم اتخاذ القرار	Decision Support System DSS
الاستنتاج اعتماداً على الحالات السابقة.	Case Based Reasoning CBR
قواعد الارتباط	Association Rules
الحسابات	Accounts
فرص البيع	Opportunities
الأنظمة الخبيرة	Expert Systems
التنقيب في البيانات	Data Mining
منطق الغموض	Fuzzy Logic
الشبكات العصبونية	Neural Networks
الخوارزميات الوراثية	Generic Algorithms
تابع التقييم	Fitness Function

Crossover	التصالب
Mutation	الطفرة
Robotic	الروبوتية
Matching	التطابق
Similarity	التشابه
Knowledge Base	قاعدة المعرفة
Importance	الأهمية، التثقل
Supported	مدعوم
Unsupported	غير مدعوم
Modification	تعديل
Customization	تخصيص
Future Released	إصدار مستقبلي
evaluation	تقييم